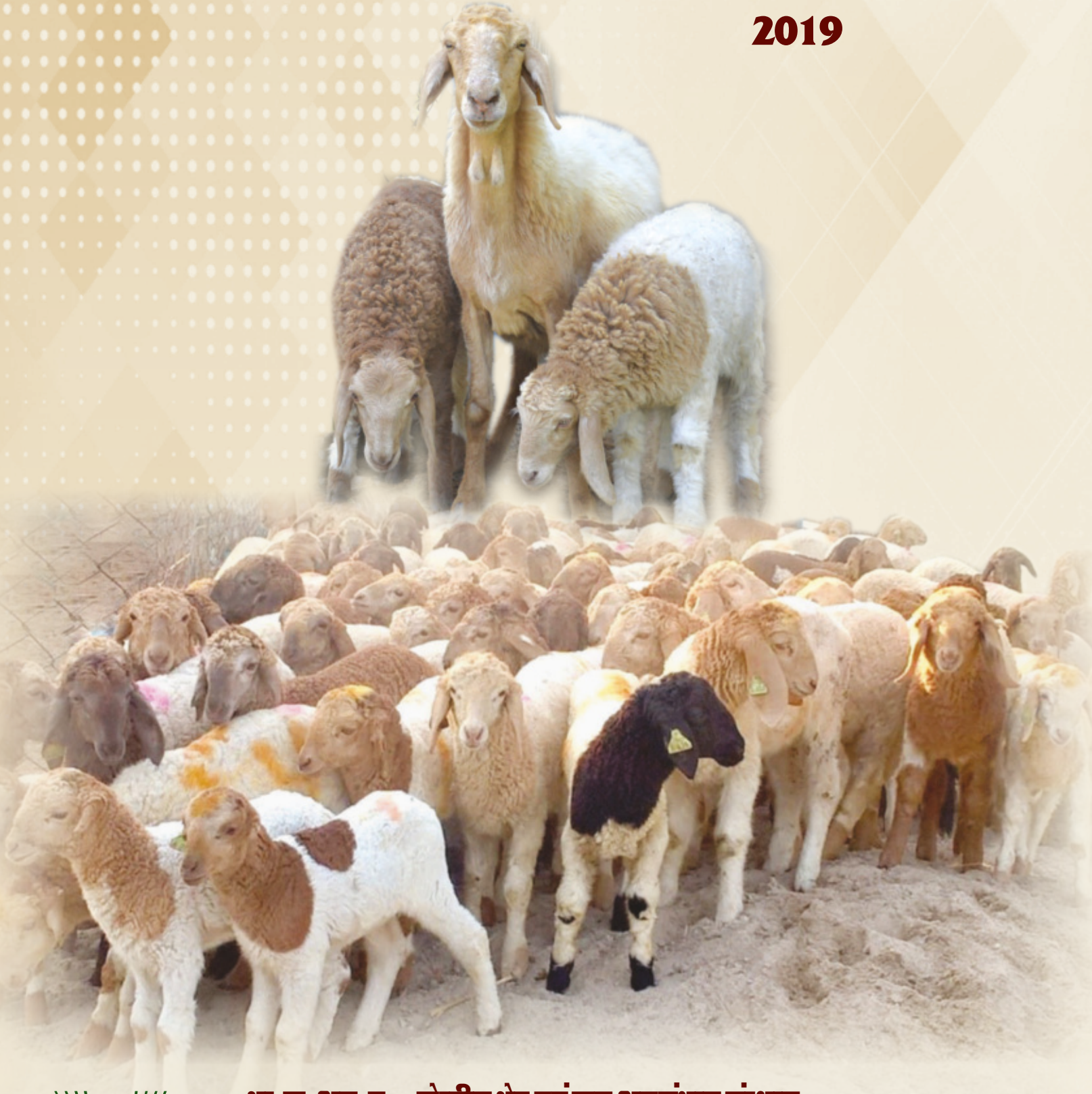


वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT 2019

भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं. • वार्षिक प्रतिवेदन • 2019 • Annual Report ICAR - CSWRI



भा.कृ.अनु.प.- केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान

अविकानगर-304 501, राजस्थान

ICAR-Central Sheep & Wool Research Institute

Avikanagar - 304 501, Rajasthan



वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT 2019



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- CSWRI, Avikanagar 2020

Published by

Dr Raghvendar Singh

Director (Acting)

ICAR - Central Sheep and Wool Research Institute

Avikanagar- 304 501 Rajasthan

Compiled by

Dr A.K. Shinde

Principal Scientist & In-charge PME

ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute

Avikanagar- 304 501 Rajasthan

Editorial Board

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

Dr S. Jegaveera Pandian, Sr. Scientist, Veterinary Medicine

Dr Leela Ram Gurjar, Scientist, Agriculture Extension

Dr Vinod Kadam, Scientist, Textile Manufacturing

Dr Arvind Soni, Scientist, Livestock Products Technology

Dr Ajit Singh Mahla, Scientist, Animal Reproduction

Mr J.P. Meena, ACTO (Hindi Translator)

Printed at : Shiva Offset, Jaipur

प्राक्कथन



तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर, राजस्थान एवं उत्तराखण्ड राज्यों के किसानों में भेड़ पालन आय एवं आजीविका का महत्वपूर्ण स्रोत हैं। नवीनतम पशुधन जनगणना के अनुसार, भेड़ की आबादी 65.06 मिलियन से बढ़कर 74.26 मिलियन हो गई है, जिससे 678.0 मिलियन किग्रा मांस, 40.4 मिलियन किग्रा ऊन एवं 6 मिलियन लोगों को रोजगार मिल रहा है। देश में मांस एवं ऊन की मांग बढ़ रही है। विगत एक दशक में ऊन उत्पादन का आंकड़ा लगभग स्थिर है। मौजूदा ऊनी एवं कालीन उद्योगों के लिए प्रति वर्ष 100.0 मिलियन किग्रा ऊन की आवश्यकता होती है। मांग पूरी करने हेतु देश आस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड एवं अन्य देशों से 80-90 मिलियन किग्रा ऊन आयात कर रहा है। देश में मांस की मांग तेजी से बढ़ रही है। हालांकि मांस का आयात

लगभग नगण्य है लेकिन घरेलू आवश्यकता को पूरा करने के लिए निरंतर प्रयासों की आवश्यकता है। देश में चरागाहों के सिकुड़ने एवं मौजूदा चरागाहों की गुणवत्ता में कमी के साथ 2022 तक किसानों की आय दोगुनी करने हेतु, निर्वाह (कम निवेश – उच्च उत्पादन) से वाणिज्यिक (उच्च निवेश – उच्च उत्पादन) पालन करने की आवश्यकता है।

संस्थान ने देश में मांस की मांग को पूरा करने हेतु सघन उत्पादन के तहत कम भेड़ संख्या से अधिक उत्पादन पर ध्यान केंद्रित करने के लिए शोध किया जा रहा है। संस्थान जुड़वाँ/त्रियक मैमनों की संख्या में वृद्धि हेतु फैंक बी जीन के अनुक्रमण, दो साल में दो मैमनों की जगह तीन मैमनों की प्राप्ति हेतु त्वरित प्रजनन प्रणाली, वध योग्य आयु पर उच्च शरीर भार, आहार रूपांतरण दक्षता व मांस प्राप्ति, कंपोजिट, जैविक खाद, हस्तशिल्प, रजाई आदि में मोटी ऊन के विविध उपयोग पर काम कर रहा है। शहरी क्षेत्रों में उपभोक्ताओं के लिए बेहतर गुणवत्ता के विविध खाद्य पदार्थों की उपलब्धता के साथ किसानों की आय बढ़ाने हेतु मांस व दूध के मूल्य सवर्धन कार्य किया जा रहा है। सुनियोजित रेवड़ स्वास्थ्य कार्यक्रम के अपनाने से फार्म एवं प्रक्षेत्र के रेवड़ में मृत्यु एवं रुग्णता दर को सामान्य सीमा में रखते हुए नुकसान को कम किया गया। भेड़ पालन में अपने ज्ञान को बढ़ाने हेतु संस्थान बड़े पैमाने पर किसानों के प्रशिक्षण, प्रदर्शन एवं कौशल विकास का विस्तार कर रहा है। विभिन्न योजनाओं जैसे जन जातीय परियोजना, अनुसूचित जाति उप योजना, किसान प्रथम, मेरा गाँव मेरा गौरव, सांसद आदर्श ग्राम योजना इत्यादि द्वारा किसान लाभांशित हो रहे हैं। उद्योगों, उद्यमियों एवं किसानों के हित के लिए, भा.कृ.अनु.प. के सहयोग से संस्थान में एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेटर सेन्टर स्थापित किया गया है।

संस्थान ने अविपुंज पत्रिका (हिन्दी) के लिए प्रतिष्ठित गणेश शंकर विद्यार्थी 2017-18 पुरस्कार प्राप्त किया है। वर्ष के दौरान संस्थान के अनुसंधान परिणाम को 51 शोध लेखों, 64 सेमिनारों एवं संगोष्ठियों में प्रस्तुतिकरण, 13 तकनीकी मैनुअल, 55 पुस्तक अध्याय एवं तकनीकी लेख तथा 2 पुस्तकों में प्रलेखित किया गया है।

मैं डॉ. त्रिलोचन महापात्रा, सचिव, डेयर और महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प. एवं डॉ. बी. एन. त्रिपाठी, उप महानिदेशक (पशु विज्ञान) भा.कृ.अनु.प., का उनके सहयोग व मार्ग दर्शन के लिए आभार प्रकट करता हूँ। मैं डॉ. वी. के. सक्सेना, सहायक महानिदेशक (पशु उत्पादन एवं प्रजनन) एवं डॉ. विनीत भसीन, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा दिए गये अनवरत सहयोग व समन्वय के लिए निष्ठा से आभारी हूँ। संस्थान हित के लिए बहुत ही प्रासंगिक एवं उपयोगी सुझावों तथा सिफारिशों के लिए मैं प्रो. (डॉ.) एम. एल. मदन, अध्यक्ष, QRT एवं उनकी टीम को भी निष्ठा से धन्यवाद देता हूँ। हम डॉ. प्रभाकर राव, अध्यक्ष, अनुसंधान सलाहकार समिति एवं समिति के अन्य सदस्यों का अनुसंधान परियोजनाओं की समीक्षा करने एवं रचनात्मक मार्गदर्शन हेतु आभार प्रकट करते हैं।

मैं संस्थान के कर्मचारियों को उनके ईमानदार प्रयासों के लिए बधाई देता हूँ एवं आशा करता हूँ कि आने वाले वर्षों में कई नई प्रौद्योगिकियां ऊन एवं मांस उत्पादन को बढ़ाएंगी तथा किसानों की आय एवं आजीविका में सुधार करेंगी। मैं डॉ. ए.के. शिंदे, प्रभारी, प्राथमिकता निगरानी एवं मूल्यांकन इकाई एवं संपादक मंडल (डॉ. सी.पी. स्वर्णकार, डॉ. एस.जे. पंडियान, डॉ. एल.आर. गुर्जर, डॉ. विनोद कदम, डॉ. अरविंद सोनी, डॉ. ए.एस. महला एवं श्री जे.पी. मीणा) को उनके कठोर परिश्रम तथा इस वार्षिक प्रतिवेदन को समय पर प्रकाशित करने के लिए भी बधाई देता हूँ।

(राघवेंद्र सिंह)
निदेशक (कार्यकारी)

PREFACE



Sheep husbandry is one of the important source of income and livelihood among the farmers in the state of Telangana, Andhra Pradesh, Karnataka, Tamil Nadu, Himachal Pradesh, Jammu & Kashmir, Rajasthan and Uttrakhand. As per the latest livestock census, sheep population has increased from 65.06 million to 74.26 million, contributing 678.0 million kg of mutton, 40.4 million kg of wool and employment to nearly 6 million people. There is growing demand of mutton and wool in the country. Wool production figure is almost constant over the last one decade. The existing woollen and carpet industries require 100.0 million kg of wool annually. To meet the demand, the country is importing 80-90 million kg of wool from Australia, New Zealand and other countries. The demand of mutton

is rising rapidly in the country. Although import of mutton is almost negligible but constant efforts are required to fulfill the domestic requirement. With the shrinking of grazing lands and deterioration of quality of existing pasture in the country, alternative system of sheep farming from subsistence (low input- low output) to commercial (high input - high output) is need of hours for doubling of income of farmers from sheep husbandry by 2022.

Institute has undertaken research to focus on more production from less number of sheep under intensive production to meet the demand of mutton in the country. The institute is working on introgression of *FecB* gene to increase twins/triplets, accelerated lambing system to harvest three lambs in two years instead of two lambs in two years, higher body weights at slaughter age, feed conversion efficiency and meat yield, diversified use of coarse wool in composites, organic manure, handicrafts, quilts etc. The value addition of meat and milk is also explored to increase income of farmers along with availability of diversified food items of better quality for consumers in urban areas. Application of planned flock health programme enables to contain losses in flocks at farm as well as field by limiting the mortality and morbidity within normal range. Institute is extending training, demonstration and skill development of farmers in large scale to upgrade their knowledge in sheep farming. Farmers are being benefited from the various scheme like Tribal sub plan, Schedule caste sub plan, Farmer FIRST, Mera Gaon Mera Gaurav, Sansad Adarsh Gramin Yojna etc. For benefits of industries, entrepreneurs and farmers, Agri-business Incubator Centre (ABIC) has been established in the institute with the support of ICAR.

CSWRI has bagged the prestigious *Ganesh Shankar Vidyarthi* 2017-18 award for Avipunj magazine (Hindi). CSWRI's research outputs have been documented in 51 peer reviewed articles, 64 presentations in seminars and symposia, 13 technical manuals, 55 book chapters and technical articles and 2 books during the year.

I am sincerely thankful to Dr. Trilochan Mohapatra, Secretary, DARE and DG, ICAR and Dr. B.N. Tripathi, DDG (Animal Science) ICAR for their support in terms of guidance and resources. I am thankful to Dr. V.K. Saxena, ADG (AP&B), Dr. Vineet Bhasin, Principal Scientist, ICAR, New Delhi for their overwhelming support and coordination. I also sincerely thank Prof (Dr.) M.L. Madan, Chairman, QRT and his team for very pertinent and useful suggestions and recommendations for the benefit of institute. We are grateful to Dr. Prabhakar Rao, Chairman, RAC and other members of committee for reviewing the ongoing projects and constructive guidance for improvement.

I congratulate the staff members of ICAR - CSWRI for their sincere efforts and hope that in the coming years several new technologies would further increase the wool and mutton production and improve income and livelihood of farmers. I also congratulate Dr. A.K. Shinde, In-charge, PME and the Editorial Board (Dr. C.P. Swarnkar, Dr. S.J. Pandian, Dr. L.R. Gurjar, Dr. Vinod Kadam, Dr. Arvind Soni, Dr. A.S. Mahla and Mr. J.P. Meena) for their hard work and timely publishing this Annual Report.

(Raghvendar Singh)
Director (Acting)

विषय सूची / CONTENTS

क्र.सं. S.No.	विषय Subject	पेज नं. Page No.
1.	सारांश.....	1
2.	प्रमुख उपलब्धियां.....	12
3.	मांस उत्पादन में वृद्धि.....	15
4.	ऊन उत्पादन में सुधार.....	27
5.	भेड़ पोषण, शरीर क्रिया एवं अनुकूलन.....	35
6.	भेड़ एवं खरगोश के मूल्य सवर्धित उत्पाद.....	51
7.	रोग निगरानी, निदान एवं प्रबन्धन.....	61
8.	तकनीकों का मान्यकरण, स्थानान्तरण एवं शोधन.....	77
9.	Summary.....	89
10.	Major Achievements.....	100
11.	Enhancing Meat Production.....	103
12.	Improving Wool Production.....	115
13.	Sheep Nutrition, Physiology and Adaptation.....	123
14.	Value Added Products of Sheep and Rabbits.....	139
15.	Disease Surveillance, Diagnosis and Management.....	149
16.	Technology Validation, Transfer and Refinement.....	165
17.	Research and Technology Management	175
18.	Skill Development and other Activities	185
19.	Publications, Awards and Recognition	213



हिन्दी संस्करण



सारांश



भा कृ अनु प - केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर



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

संस्थान का इतिहास

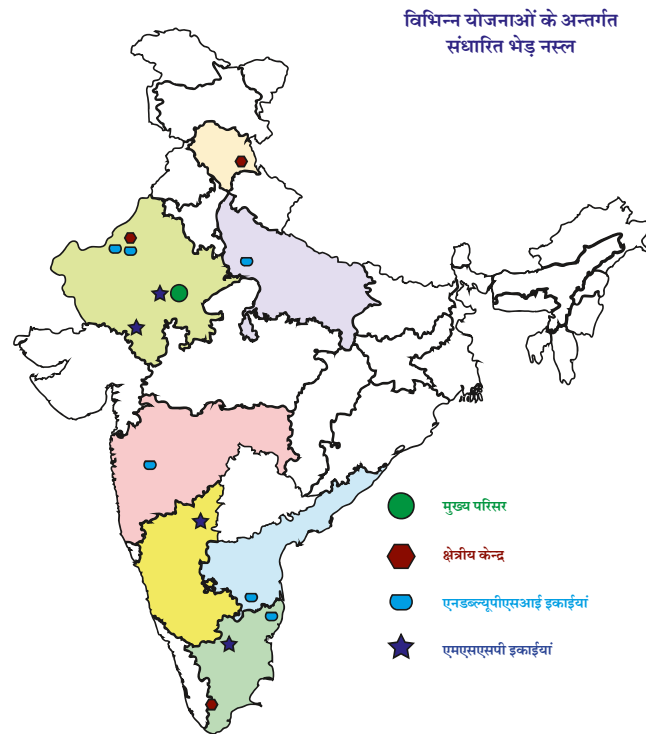
भा.कृ.अनु.प.— केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान मुख्यतया भेड़ पर अनुसंधान एवं प्रसार गतिविधियों में संलग्न एक प्रमुख संस्थान है।

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 हैक्टेयर क्षेत्र में फैला हुआ है।

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 तमिलनाडु के उप शीतोष्ण क्षेत्र मन्नावनूर में की गई। मरु क्षेत्रीय परिसर (एआरसी) की स्थापना वर्ष 1974 में राजस्थान के शुष्क क्षेत्र बीकानेर में की गई। विभिन्न राज्य विश्वविद्यालयों एवं भा.कृ.अनु.प. के संस्थानों में, संस्थान की भेड़ सुधार पर नेटवर्क एवं मेगा भेड़ बीज परियोजना के तहत क्रमशः 6 एवं 4 इकाईयां कार्यरत हैं।

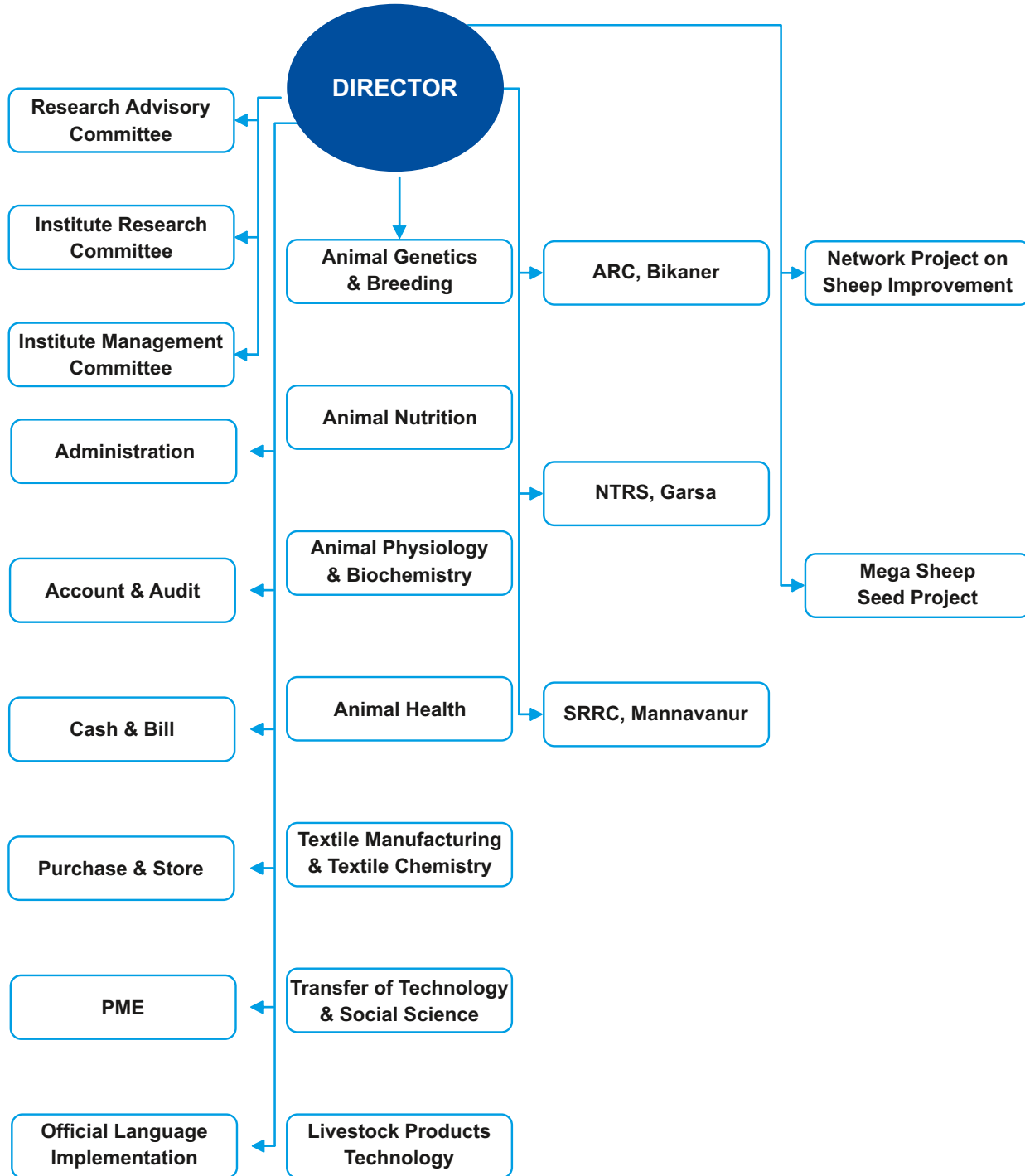
संस्थान का नाम व पता : भा.कृ.अनु.प. — केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर— 304 501, राजस्थान

मुख्यालय : अविकानगर, राजस्थान
क्षेत्रीय परिसर : मरु क्षेत्रीय परिसर, बीछवाल, बीकानेर— 334 006, राजस्थान
 उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, गड़सा (कुल्लू)— 175 141, हिमाचल प्रदेश
 दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर— 624 103, तमिलनाडु



ORGANOGRAM

ICAR – CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE



- HRD
- AKMU
- ITMU
- ATIC
- Ag. Farm
- Vehicle
- IEU
- Security
- Vigilance

संस्थान के लिए स्वीकृत बजट एवं व्यय (रुपये लाखों में)

योजना /मद	स्वीकृत			व्यय			उपयोग प्रतिशत		
	2017-18	2018-19	2019-20	2017-18	2018-19	2019-20	2017-18	2018-19	2019-20
अ. भा.कृ.अनु.प.- केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान									
पूँजी	160.00	225.54	140.00	134.61	224.46	91.60	84.13	99.52	65.43
राजस्व	1261.00	1677.98	1644.00	1153.18	1677.64	1597.23	91.44	99.98	97.16
वेतन	2765.00	2931.20	3000.00	2612.33	2931.00	2939.32	94.47	99.99	97.98
कुल	4186.00	4834.72	4784.00	3900.12	4833.09	4628.15	93.17	99.97	96.74
ब. भेड़ विकास पर नेटवर्क परियोजना									
पूँजी	5.00	22.10	32.00	3.30	21.70	23.21	66.00	98.19	72.53
राजस्व	100.00	207.44	154.00	98.78	207.09	153.37	98.78	99.83	99.59
वेतन	98.00	51.95	55.84	98.00	51.95	55.84	100.00	100.00	100.00
कुल	203.00	281.49	241.84	200.08	280.74	232.42	98.56	99.73	96.10
स. मेगा भेड़ बीज परियोजना									
पूँजी	10.00	12.39	10.00	10.00	11.35	9.99	100.00	91.60	99.90
राजस्व	115.00	150.34	192.00	114.89	144.43	190.78	99.90	96.06	99.36
कुल	125.00	162.73	202.00	124.89	155.78	200.77	99.91	95.72	99.39
कुल योग (अ+ब+स)	4514.00	5278.94	5227.84	4225.09	5269.71	5061.34	93.59	98.47	96.82

राजस्व सृजन (रुपये लाखों में)

मद	2017-18	2018-19	2019-20
कृषि फार्म उत्पाद की बिक्री	24.59	25.55	16.81
ऊन एवं उत्पाद की बिक्री	15.03	12.06	8.01
पशुधन की बिक्री	82.58	91.45	123.33
प्रकाशनो की बिक्री	0.05	1.02	0.15
विश्लेषणात्मक एवं परीक्षण शुल्क	0.26	0.81	0.81
प्रशिक्षण शुल्क	0.95	6.69	1.63
प्रौद्योगिकी की बिक्री	3.95	2.01	0.68
विविध	52.41	55.08	69.23
अन्य	33.43	134.08	143.77
कुल	213.24	328.95	364.42

कर्मचारियों की स्थिति (31.12.2019)

श्रेणी	स्वीकृत पद	भरे हुए पद	रिक्त पद	रिक्त (प्रतिशत)
निदेशक	1	0	1	100.00
वैज्ञानिक	71	54	17	23.94
तकनीकी	106	76	30	28.30
प्रशासनिक	73	35	38	52.05
कुशल सहायक	76	22	54	71.05
कुल	327	187	140	42.81

किसानों को जननद्रव्य की बिक्री / वितरण

प्रजाति	विवरण	बेची गई संख्या					कुल
		2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019	
भेड़	योजना						
	भाकृअनुप – केभेऊअनुसं	402	491	562	547	396	2398
	एनडब्ल्यूपीएसआई	621	594	608	592	637	3052
	एमएसएसपी	264	189	344	264	346	1407
	स्थान एवं नस्ल						
	केभेऊअनुसं, अविकानगर						
	मालपुरा	75	55	75	82	75	362
	अविकालीन	35	00	50	29	11	125
	पाटनवाड़ी	13	02	00	00	00	15
	अविशान / जीजीएम	92	49	171	98	76	486
	दुम्बा	00	6	2	00	14	22
	मक्षेप, बीकानेर						
	मगरा	187	44	35	90	159	515
	मारवाड़ी	96	185	91	128	224	724
	चोकला	127	127	37	128	98	517
	उशीक्षेके, गड़सा						
	सिन्थेटिक भेड़	88	109	95	113	64	469
	दक्षेअनुके, मन्नावनूर						
	भारत मेरीनो	47	191	134	124	96	592
	अविकालीन	00	07	73	55	37	172
	सीआईआरजी, मखदूम						
	मुज्जफरनगरी	49	74	204	104	46	477
	एमपीकेवी, राहोरी						
	डक्कनी	101	72	74	67	96	410
	एलआरएस (एसवीवीयू), पालमनेर						
	नेल्लौर	62	109	79	161	38	449
	पीजीआईआरआईएस (टीएएनयूवीएस), कटुपक्कम						
	मद्रास रेड़	126	110	125	42	74	477
	एलआरआईसी (केवीएएएसयू), मांड्या						
	मांड्या	50	50	94	74	75	343
	एमएसआरएस (टीएनयूवीएस), सेलम						
	मछेरी	72	59	137	35	134	437
	एलआरएस (आरजेयूवीएस), उदयपुर						
	सोनाड़ी	67	25	38	73	62	265
	कुल भेड़	1287	1274	1514	1403	1379	6857
बकरी	केभेऊअनुसं, अविकानगर						
	सिरोही	172	203	161	142	218	896
खरगोश	केभेऊअनुसं, अविकानगर	—	—	155	506	550	1211
	उशीक्षेके, गड़सा	—	—	4	—	6	10
	दक्षेअनुके, मन्नावनूर	—	—	158	983	1314	2455
	कुल खरगोश	—	—	317	1489	1870	3676

चारा एवं बीज उत्पादन

विवरण	केन्द्र	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019
सूखा चारा (क्वि.)	अविकानगर	2662.40	3177.20	2750.20	2186.20	3696.88
	बीकानेर	548.45	313.78	389.06	708.15	850.00
	गड़सा	147.00	301.50	151.00	195.00	177.50
हरा चारा (क्वि.)	अविकानगर	7462.40	7032.82	9048.82	8513.31	10551.46
	बीकानेर	762.86	1626.67	1354.50	1431.97	1400.00
	गड़सा	309.94	330.35	204.24	214.92	283.18
फसल बीज (क्वि.)	अविकानगर	178.77	207.18	131.58	47.91	76.57
	बीकानेर	0.94	0.35	0.19	55.17	61.20
	गड़सा	—	—	—	—	—
घास बीज (क्वि.)	अविकानगर	19.80	14.00	31.25	30.85	19.59
	बीकानेर	—	—	—	—	—
	गड़सा	0.02	0.14	0.22	0.16	0.16

संस्थान के प्रकाशनों की रूपरेखा

	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019	कुल	औसत / प्रतिवर्ष
वैज्ञानिकों की संख्या	57	54	55	60	51	277	55.4
शोध पत्रों की संख्या	49	42	40	48	51	230	46.0
शोध पत्रों की संख्या / वैज्ञानिक शोध पत्र	0.86	0.78	0.72	0.80	1.00	0.83	0.83
राष्ट्रीय	28 (57.1)	26 (61.9)	21 (52.5)	22 (45.8)	25 (49.0)	122 (53.0)	24.4
अन्तर्राष्ट्रीय	21 (42.9)	16 (38.1)	19 (47.5)	26 (54.2)	26 (51.0)	108 (47.0)	21.6
नास रेटिंग							
4.00 तक	4 (8.2)	2 (4.8)	2 (5.0)	3 (6.3)	0 (0.0)	11 (4.8)	2.2
4.01 से 6.00	17 (34.7)	19 (45.2)	13 (32.5)	16 (33.3)	17 (33.3)	82 (35.7)	16.4
6.01 से 8.00	24 (49.0)	16 (38.1)	21 (52.5)	25 (52.1)	30 (58.8)	116 (50.4)	23.2
8.00 से अधिक	1 (2.0)	4 (9.5)	4 (10.0)	1 (2.1)	3 (5.9)	14 (6.1)	2.8
अज्ञात	3 (6.1)	1 (2.4)	0 (0.0)	3 (6.3)	1 (2.0)	8 (3.5)	1.6
आमंत्रित शोध पत्र	13	21	10	16	19	79	15.8
सारांश	54	108	69	55	45	331	66.2
पुस्तकें	3	4	1	1	2	11	2.2
पुस्तक अध्याय	17	8	45	126	55	251	50.2
मैनुअल / बुलेटिन	4	9	5	11	13	42	8.4
जीन बैंक पंजीकरण	8	7	27	21	71	134	26.8

(कोष्ठक में दर्शाये गये अंक प्रतिशत में हैं)

संस्थान एवं उप केन्द्रों में प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन

वर्ष	कार्यक्रम की संख्या	प्रतिभागियों की संख्या			कुल
		किसान	अधिकारी	अन्य	
2015-16	22	481	38	13	532
2016-17	40	943	84	—	1027
2017-18	27	545	73	—	618
2018-19	31	704	98	—	802
2019	34	766	106	—	872

प्रदर्शन भ्रमण

वर्ष	समूहों की संख्या	प्रतिभागियों की संख्या				
		किसान	महिलाएं	विद्यार्थी	अधिकारी	कुल
2015-16	39	735	184	410	50	1379
2016-17	44	495	166	884	122	1667
2017-18	63	750	239	1130	104	2223
2018-19	51	1257	124	943	56	2380
2019	80	2223	231	2005	248	4707

संस्थान द्वारा विभिन्न संस्थाओं में प्रदर्शनियों का आयोजन

वर्ष	प्रदर्शनियों की संख्या	आगंतुकों की संख्या
2015-16	11	11000
2016-17	7	12250
2017-18	14	20850
2018-19	18	15416
2019	17	5741

मानव संसाधन विकास

वर्ष	प्रशिक्षित व्यक्तियों की संख्या			
	वैज्ञानिक	तकनीकी	प्रशासनिक	कु.स. कर्मचारी
2015-16	8	5	3	13
2016-17	12	9	11	12
2017-18	6	7	8	—
2018-19	16	6	5	—
2019	14	6	6	21

अविकानगर में मौसम संबंधी आँकड़े (जनवरी से दिसम्बर, 2019)

माह	तापमान (°सें.)		वर्षा (मिमी.)	वर्षा दिवस	औसत हवा का वेग (किमी/घंटा)	औसत सूर्य की रोशनी (घंटा/दिन)	आर्द्रता (प्रतिशत)		औसत वाष्पीकरण (मिमी)
	अधिकतम	न्यूनतम					प्रातः 07.30 बजे	मध्याह्न 02.30 बजे	
जनवरी	22.23	5.19	3.00	1	1.76	7.61	80.47	67.24	2.14
फरवरी	25.11	7.58	2.50	1	2.96	8.16	80.64	67.86	3.66
मार्च	30.67	11.95	0.00	0	3.24	8.30	78.61	64.81	5.66
अप्रैल	39.15	22.04	20.30	2	3.69	9.26	80.23	65.43	8.21
मई	41.36	25.21	4.20	1	4.09	9.59	79.84	67.55	10.01
जून	40.37	28.50	60.00	3	4.73	7.85	79.83	67.13	8.69
जुलाई	34.10	25.70	116.30	11	4.64	5.12	84.84	75.45	5.22
अगस्त	31.63	24.49	337.60	13	1.95	3.99	90.68	76.42	3.34
सितम्बर	32.80	24.08	105.30	8	1.58	5.81	91.07	73.83	3.09
अक्टूबर	32.78	17.75	0.00	0	2.20	8.91	73.26	61.77	4.92
नवम्बर	28.78	15.14	1.80	1	1.27	5.88	86.20	71.00	2.61
दिसम्बर	21.52	6.66	12.00	1	1.46	6.54	87.42	71.81	1.61

संस्थान की विभिन्न योजनाओं के तहत किसानों को पशु, दाना-चारा, दवा एवं अन्य सामग्री वितरण

विभिन्न योजनाओं के तहत ससांघन रहित किसान परिवारों को पशु, दाना-चारा, दवा एवं अन्य सामग्री निःशुल्क उपलब्ध करवाकर सहायता प्रदान की गई। योजनाओं का मूल उद्देश्य (i) ग्रामीण इलाकों में बेरोजगार पुरुषों/महिलाओं को स्वरोजगार प्रदान कराना, (ii) निर्धन परिवारों के जीवन स्तर को ऊपर उठाना (iii) कम लागत में पशुओं का उत्पादन बढ़ाना एवं (iv) निम्न गुणवत्ता वाले पशुओं को उच्च गुणवत्ता वाली भेड़ों एवं बकरियों से धीरे-धीरे विस्थापित करना है।

परियोजना	वितरित सामग्री	लाभार्थियों की संख्या	गाँव/तहसील/जिला
भेड़ विकास नेटवर्क परियोजना के तहत मागरा प्रक्षेत्र इकाई (टीएसपी)	मारवाड़ी मेंढें - 12	12	सुमेरपुर (पाली) व बडगांव (उदयपुर)
	मारवाड़ी भेड़े - 36	36	
	सिरोही बकरे - 20	20	
	दवा किट - 30	30	
	खनिज मिश्रण - 5 क्विंटल	75	
	खाने की खेली - 75	75	
	पानी की बोतल - 75	75	
	प्रशिक्षण - 4	160	
	प्रसार सामग्री - 75	75	
	गोष्ठी एवं भ्रमण - 2 प्रत्येक	200	
भेड़ विकास नेटवर्क परियोजना के तहत मारवाड़ी इकाई (टीएसपी)	सोनाड़ी मेंढें - 23	23	वल्लभनगर व बडगांव (उदयपुर)
	सिरोही बकरे - 10	10	
	खनिज मिश्रण - 5 क्विंटल	75	
	रातिब आहार - 110 क्विंटल	110	
	खाने की खेली - 75	75	
	पानी की बोतल - 75	75	
	प्रशिक्षण - 4	150	
	प्रसार सामग्री - 75	75	
	गोष्ठी एवं भ्रमण - 2 प्रत्येक	200	
	एससीएसपी योजना - मुख्य परिसर	मेंढें - 14	
सिलाई मशीन - 33		33	
किसान किट - 162		162	
पौधे - 500		500	
छात्रवृत्ति - 270		270	
प्रत्यक्ष रोजगार - 6		6	
एससीएसपी योजना - उशीक्षेके, गड़सा	उपयोगिता किट (प्लास्टिक किल्टा-1, क्रेट-1, दरांती-1, ग्लोव-1 जोड़ा) - 107	107	थेला, दियार एवं रोगना
	खनिज मिश्रण - 52 किग्रा	26	रोगना एवं प्रेम नगर
एससीएसपी योजना - मागरा इकाई, मक्षेप बीकानेर	प्लास्टिक टब - 100	100	कोटडा, गोलेरी, सूरसर, खेला, गजनेर, हिम्मतसर
	LED टार्च - 100	100	
	पानी की बोतल - 100	100	
	खाने की खेली - 10	10	
एससीएसपी योजना - मारवाड़ी इकाई, मक्षेप बीकानेर	छाता - 26	26	निवाई, खोखेड़ा (बाड़मेर), कोटडा, गोलेरी, सूरसर, खेला, गजनेर,
	LED टार्च - 126	126	

परियोजना	वितरित सामग्री	लामार्थियों की संख्या	गाँव / तहसील / जिला
	प्लास्टिक टब – 126	126	हिम्मतसर, लूनखा (बीकानेर)
	पानी की बोतल – 100	100	
	खाने की खेती – 10	10	
एससीएसपी योजना – AINP on GIP	अंतःकृमिनाशक – 10118 भेड़	60	कोटडा, दरबारी, गोलेरी, डायॉ,
	भेड़ माता टीकाकरण – 6175 भेड़	56	माधोलाई (बीकानेर), रामसर
	फड़किया टीकाकरण – 200 भेड़	1	(अजमेर)
मेगा भेड़ बीज परियोजना के तहत मालपुरा इकाई	भेड़े – 75	75	मालपुरा, धोली, चोरपुरा, तालिया,
	टार्च – 10	10	इंदोली, भीपुर, आमली, नयागांव,
	पानी की बोतल – 11	11	केरवालिया इत्यादि
	दूध पिलाने की बोतल – 8	8	
	छाता – 9	9	
	लोहे के टब – 49	49	
एससीएसपी के तहत	टिन शेड व फेंसिंग – 8	8	
	लोहे के टब – 9	9	
राजस्थान के अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र में कृषि विकास अथवा आजीविका सुरक्षा एवं किसानों की आर्थिक सशक्तिकरण हेतु सहभागिता पर किसान प्रथम परियोजना मेरा गांव मेरा गौरव – उशीक्षेके, गड़सा	सिरोही बकरीयां – 29	10	चोसला, अरनिया, डेंचावास व बस्सी
	भेंसों में कृत्रिम गर्भाधान	120	
	सरसों बीज	100	
	रेवड़ में टीकाकरण	20	
	पौधे (बेर-200 एवं नींबू-500)	100	
	खनिज मिश्रण – 224 किग्रा	130	दियार, पेनीयोगी, हवाई, शेग्लीधार, पुंजाली, चल्हार एवं बलोली
राजस्थान के उप जनजातीय क्षेत्रों में भेड़ एवं बकरी उत्पादन द्वारा आदिवासियों के जीवन स्तर में सुधार	माँसदायी खरगोश-120	20	
	अंतकृमिनाशक दवाकरण-2384	210	
	पशुचिकित्सा दवा किट-20	20	
	खरगोश पिंजरे-40	20	
	खनिज मिश्रण- 40 किग्रा	40	
	आहार टब-20	20	
	चारा / फसल / सब्जी		
	बीज-568.5 किग्रा	1473	
	फल पौध कलम-400	330	
	लेखन पत्र एवं ज्यामितीय		
	बॉक्स-50 प्रत्येक	100	
	कम्बल, पानी की बोतल एवं		
	यात्रा थैला-20 प्रत्येक	60	
	LED बल्ब-425	400	

अनुसंधान सलाहकार समिति (2017-20)

अध्यक्ष

डॉ. वी. प्रभाकर राव

पूर्व कुलपति, श्री वेंकटेश्वर पशु चिकित्सा विश्वविद्यालय
फ्लैट नंबर 202, एच नं. 3-6-492
रवि किरण अपार्टमेंट, हिमायतनगर
हैदराबाद 500 029 – तेलंगाणा

सदस्य

डॉ. आर.एस. गांधी

सहायक महानिदेशक (पशु उत्पादन और प्रजनन)
भा.कृ.अनु.प., कृषि भवन नई दिल्ली – 110 001

डॉ. लाल कृष्णा

पशुपालन आयुक्त, भारत सरकार (सेवानिवृत्त) सहायक
महानिदेशक (पशु स्वास्थ्य) भा.कृ.अनु.पं. (सेवानिवृत्त)
सी-302, एक्सोटिका एलिगेंस अहिमा खंड – II इंदिरापुरम
गाजियाबाद – 201 014 उत्तर प्रदेश

डॉ. आर.एस. सहोता

निदेशक, विस्तार शिक्षा (सेवानिवृत्त)
अंगद देव पशु चिकित्सा एवं पशु विज्ञान विश्वविद्यालय
विकास नगर, पाकहोल रोड लुधियाना – 141 002 पंजाब

डॉ. रणजीत रॉय चौधरी

प्रोफेसर एवं विभागाध्यक्ष (एलपीएम)
पशु चिकित्सा विज्ञान कॉलेज, असम कृषि विश्वविद्यालय
खानापारा, गुवाहाटी – 781 022 असम

डॉ. अवतार सिंह

प्रधान वैज्ञानिक (सेवानिवृत्त)
फ्लैट नंबर एल/डी जीएफ 312, सीएचडी सिटी सेक्टर 45
करण झील के सामने करनाल 132 001 हरियाणा

निदेशक

भा.कृ.अनु.प. – के.भे.ऊ.अनु.सं.,
अविकानगर – 304 501 राजस्थान

सदस्य सचिव

डॉ. ए.के. शिन्दे

प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी पी.एम.ई
भा.कृ.अनु.प. – के.भे.ऊ.अनु.सं.,
अविकानगर – 304 501 राजस्थान

संस्थान प्रबंधन समिति (2019-20)

अध्यक्ष

निदेशक

भा.कृ.अनु.प. – के.भे.ऊ.अनु.सं.,
अविकानगर – 304 501 राजस्थान

सदस्य

सहायक महानिदेशक (पशु उत्पादन और प्रजनन)

भा.कृ.अनु.प., कृषि भवन नई दिल्ली – 110 001

अधिष्ठाता

पशु चिकित्सा एवं पशु पालन महाविद्यालय,
राजुवास, बीकानेर – 334 001 राजस्थान

निदेशक

पशु पालन विभाग
राजस्थान सरकार, जयपुर – 302 006 राजस्थान

डॉ. जी. तरु शर्मा

विभागाध्यक्ष (पशु कार्यिकी)
भा.कृ.अनु.प. – भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान
इज्जतनगर – 243 122 उत्तर प्रदेश

डॉ. सुशील कुमार

प्रधान वैज्ञानिक
भा.कृ.अनु.प.–केंद्रीय गोवंश अनुसंधान संस्थान,
मेरठ – 250 001 उत्तर प्रदेश

डॉ. ए.के. मोहंती

प्रधान वैज्ञानिक
भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान,
करनाल – 132 001 हरियाणा

डॉ. सज्जन सिंह

प्रधान वैज्ञानिक
भा.कृ.अनु.प. – केंद्रीय भैंस अनुसंधान संस्थान,
हिसार – 125 001 हरियाणा

प्रबंधक निदेशक

कर्नाटक भेड़ एवं ऊन विकास निगम लिमिटेड,
बंगलुरु – 560 024 कर्नाटक

श्री पी.के. तिवारी

वित्त एवं लेखाधिकारी,
भा.कृ.अनु.प., कृषि भवन नई दिल्ली – 110 001

श्री जुगल शर्मा

मालपुरा – 304 502 राजस्थान

श्री शंकर लाल ठाढा

उनियारा – 304 024 राजस्थान

सदस्य सचिव

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी

भा.कृ.अनु.प. – के.भे.ऊ.अनु.सं.,
अविकानगर – 304 501 राजस्थान

प्रमुख उपलब्धियां

- ❖ वर्ष 2019 में दोनों बहुप्रज जीनोटाइप (अविशान एवं जीएमएम) से जन्में मेमनों में 100 प्रतिशत फैंक बी जीन का पृथक्वास प्राप्त किया जाना, फैंक बी का प्रमुख जीन होना सुझाता है।
- ❖ दुम्बा रेवड़ में जन्म, 3 महीने एवं 6 महीने की आयु पर अधिकतम शरीर भार क्रमशः 7.2, 40.0 एवं 55.7 किग्रा एवं 0–3 एवं 3–6 महीनों की आयु के दौरान औसत दैनिक वृद्धि क्रमशः 239 एवं 187 ग्राम के साथ प्राप्त हुआ।
- ❖ पाटनवाडी रेवड़ में 8.55, 84.50 एवं 7.05 प्रतिशत भेड़ों में औसत दैनिक दूध उत्पादन क्रमशः >1.0, 0.5–1.0 एवं <0.5 किग्रा, उच्चतम 1.41 किग्रा प्राप्त हुआ।
- ❖ स्टाईलोसेंथस की सूखी घास एवं उड़द भूसा खिलाए गए खरगोशों में ऊतकों में बेहतर वसीय अम्ल चित्रण देखा गया।
- ❖ टाईप II किरैटीन जीनों का वास्तविक-समय PCR अध्ययन पर निम्न एवं उच्च चमकीली ऊन वाली मागरा भेड़ों के मध्य K81, K82 एवं K83 जीनों की अभिव्यक्ति में सार्थक अंतर देखा गया। निम्न चमकीली ऊन कूपों वाली मागरा भेड़ों की तुलना में उच्च चमकीली वाली ऊन कूपों में टाईप II किरैटीन अपेक्षाकृत अधिक विनियमित होते हैं।
- ❖ HT: CT 1.0 : 9.0 का आहार खाने वाले मेमनों में बेहतर वृद्धि, उच्च सूक्ष्मजीवी नत्रजन संश्लेषण एवं बेहतर गुणवत्ता का लोथ तथा नगोटस प्राप्त हुए। मेमना आहार में सीरस (*Albizia lebbek*) एवं अरडू (*Ailanthus excelsa*) पत्तियों (समान भाग) ने वांछित लोथ, वसा एवं हड्डी के साथ बेहतर वृद्धि प्रदान की।
- ❖ शुद्ध की गई थिओरेडॉक्सिन-चिंहित पुनः संयोजक ओवाइन CRISP-1 प्रोटीन (43.8 Kda) ने मेढ़ों के cauda epididymal शुक्राणु पर दोनों केपेसिटेटिंग-विरोधी एवं गतिशीलता-निरोधात्मक गतिविधियां को प्रदर्शित किया।
- ❖ विभिन्न वसाओं द्वारा मेढा वीर्य के हिमसंरक्षण के लिए नायाब झिल्ली स्थिरकों का संश्लेषण किया गया। यह 3–5^स पर 3 महीने तक स्थिर रहे।
- ❖ हिमीकृत करने से पहले वीर्य का संतुलन शुक्राणु के अन्दर हिम संरक्षात्मक glycerol के प्रवेश करने में सहायक होता है। 22 घंटे के लिए संतुलन ने सार्थक रूप से पिघलन-बाद शुक्राणु जीवन-शक्ति (65 बनाम 55 प्रतिशत), त्वरित गतिशीलता (65 बनाम 40 प्रतिशत) एवं प्लाजमा झिल्ली अखंडता (38 बनाम 26 प्रतिशत) में सुधार एवं शुक्राणु केपेसिटेशन में कमी हुई।
- ❖ फलों एवं सब्जियों के अवशेषों (ऑक्सीकरण रोधको से भरपूर) की भेड़ों को खिलाई गर्मियों के तनाव के विरुद्ध resilience प्रदान करते हैं एवं गर्मियों के दौरान आहार की कमी एवं पानी के स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है।
- ❖ तांबा एवं जस्ता से समृद्ध कर अविखाद (जैविक खाद) का प्रयोग (6.25 टन/हे) मृदा स्वास्थ्य को बनाए रखने एवं नेपियर चारा उत्पादन में सुधार में सहायता करता है। लाभदायी एवं गुणवत्ता वाले चारे के उत्पादन हेतु, मूंगफली की मुख्य फसल को 3:1 पंक्ति में घास के साथ अंतर फसलीकरण किया जा सकता है। चारे की उपज एवं गुणवत्ता से समझौता किए बिना बेकार ऊन के प्रयोग से उर्वरक की मात्रा 25 प्रतिशत तक कम हो सकती है तथा बेहतर जल उपयोग दक्षता के साथ नियंत्रित से 25–30 प्रतिशत अधिक अनाज पैदा कर सकते हैं।
- ❖ अन्य सभी चारा उत्पादन प्रणालियों की तुलना में नेपियर में कार्बन उत्पादन सबसे अधिक (67.4 प्रतिशत) था। कार्बन स्थिरता सूचकांक (CSI) घास में 12 प्रतिशत था एवं नेपियर, बाजरा तथा फलियों में 1 से 3 प्रतिशत तक रहना घास का कार्बन दक्ष फसल होना इंगित करता है।
- ❖ मालपुरा नर मेमनों जिनका वजन 20 किग्रा से अधिक था उनसे 20 किग्रा से कम वाले मालपुरा वाले मेमनों की तुलना में उच्च ड्रेसिंग उपज एवं वांछनीय गुणवत्ता वाले मांस की प्राप्ति दर्ज की गई।
- ❖ प्रशीतन भंडारण में भेड़ दूध पेड़ा का रख-रखाव आयु वायुजीवी पैकेजिंग की तुलना में निर्वात पैकेजिंग लम्बे समय तक रहती है।
- ❖ मोटी ऊन से रजाई के उपयोग के दौरान रेशों के झड़ने को कम करने हेतु एक प्रोटोकॉल विकसित किया गया।
- ❖ नींबू घास तेल का चिटोसन एवं बिना चिटोसन बंधक के ऊनी वस्त्रों पर प्रयोग कपड़ों की सुगंध को पांच धुलाई, दस घर्षण चक्र एवं प्रयोग के 90 दिनों के बाद भी बरकरार रखता है।
- ❖ धातु के नैनो कणों को मिलाने से रंगे हुए कपड़ों के वर्णक ग्राहीता एवं चमकीलेपन के गुणों में काफी सुधार हुआ।
- ❖ एकल-चरण एंजाइम प्रक्रिया ऊनी कपड़े में सिकुडन प्रतिरोधी परिष्करण के लिए उपयुक्त पाई गई एवं बड़े पैमाने पर आसान है।
- ❖ मेमनों में बीमारी के प्रकोप से *E. coli* पृथक सीरोटाइपिंग पर O9 (1), O2 (6), O7 (2), O11 (9), O22 (1), O26 (3), O20 (1), O118 (1), O119 (2), O120 (3), O121 (1), O134 (2) and

- UT (3) सीरोटाइप की भागीदारी होना दर्शाया गया। PCR पर *E. coli* के पृथक प्रमुख विषैलापन घटक जीन जैसे शिगा विष (*stx2*) व इंटीमीन (*eae*) जीन के लिए भी सकारात्मक पाये गए।
- ❖ भेड़ों में यकृत कोशिकी कैंसर, pyogranulomatous यकृत शोथ एवं एनज्यूटिक नेजल एडिनोकार्सिनोमा के दुर्लभ मामलों का निदान किया गया।
 - ❖ मालपुरा भेड़ों की विभेदी लाइनों से ovine DQB2 (exon 2) जीनके SSCP विश्लेषण पर 11 अद्वितीय SSCP प्रतिमानों का पता लगाया गया।
 - ❖ फार्म एवं प्रक्षेत्र रेवड़ों में जठरांत्र परजीवी के प्रबंधन के लिए मध्य से देर मानसून के दौरान रणनीतिक अंतःकृमिनाशक दवाकरण का कार्यान्वयन प्रभावी पाया गया।
 - ❖ 14 वैज्ञानिकों, 6 तकनीकी अधिकारियों, 6 प्रशासनिक कर्मचारियों एवं 21 कुशल सहायक कर्मचारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया।
 - ❖ भेड़ एवं खरगोश पालन में अधिकारियों, किसानों तथा महिला दस्तकारों के कौशल विकास के लिए 33 प्रशिक्षण कार्यक्रम (837 प्रतिभागी) आयोजित किए गए।
 - ❖ संस्थान में विभिन्न राज्य के सरकारी एवं निजी विश्वविद्यालयों से 25 विद्यार्थियों ने उनके स्नातकोत्तर एवं पीएचडी पाठ्यक्रम के अर्न्तगत अनुसंधान कार्य किया।
 - ❖ संस्थान की योजनाओं द्वारा किसानों को रेवड़ में आनुवंशिकीय सुधार हेतु कुल 1379 भेड़े, 218 बकरियां तथा 1870 खरगोश बेचे गए।
 - ❖ कुल 51 शोध पत्र (25 राष्ट्रीय एवं 26 अन्तर्राष्ट्रीय) प्रकाशित किए गए तथा 58.8 प्रतिशत लेख 6–8 नास रेटेड शोध जर्नल में प्रकाशित किए गए।
 - ❖ संस्थान को आवंटित बजट का 96.82 प्रतिशत उपयोग किया। प्रौद्योगिकी, उत्पादों की बिक्री, परीक्षण, प्रशिक्षण इत्यादि से 364.42 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया गया।





1

माँस उत्पादन
में वृद्धि



बहुप्रज अविशान भेड़ का आनुवंशिक सुधार एवं मूल्यांकन (संस्थान परियोजना: एजीबी/01/01/17-20)

आर.सी. शर्मा, जी.आर. गोवाने (30.11.2019 तक), राजीव कुमार, अरुण कुमार, आई.एस. चौहान (30.11.2019 तक), पी.के. मलिक (01.12.2019 से) एवं ओ.पी. कोली

फार्म व प्रक्षेत्र की परिस्थितियों में अविशान भेड़ की उत्पादकता का मूल्यांकन करने के उद्देश्यों से अध्ययन किया गया। फार्म में अविशान का जन्म 3 एवं 6 माह की आयु पर समग्र औसत शारीरिक भार क्रमशः 2.72, 16.53 एवं 26.15 किग्रा पाया गया। वर्ष 2019 के दौरान भेड़ उत्पादन क्षमता (ई.पी.ई.) जन्म एवं तीन

माह पर क्रमशः 4.57 एवं 25.10 किग्रा रही। वार्षिक समागम एवं समागम के आधार पर जनन दर क्रमशः 98.91 एवं 94.51 प्रतिशत थी। अविशान में बहुप्रजता 74.4 प्रतिशत के साथ जन्म के समय संख्या 1.78 पाई गई। प्रथम समागम पर आयु एवं प्रथम प्रसव पर आयु क्रमशः 515 एवं 666 दिन रही।

अविशान का प्रथम छः माही एवं वयस्क वार्षिक औसत ऊन उत्पादन (जीएफवाई) क्रमशः 627 एवं 972 ग्राम रहा। भेड़ों में 2019 के वसंत प्रसव के दौरान औसत दैनिक दूध उपज 622.4 ग्राम रही। जीवितता दर 0-3, 3-12 माह एवं वयस्क अवस्था पर क्रमशः 92.6, 99.1 एवं 98.8 प्रतिशत रही।

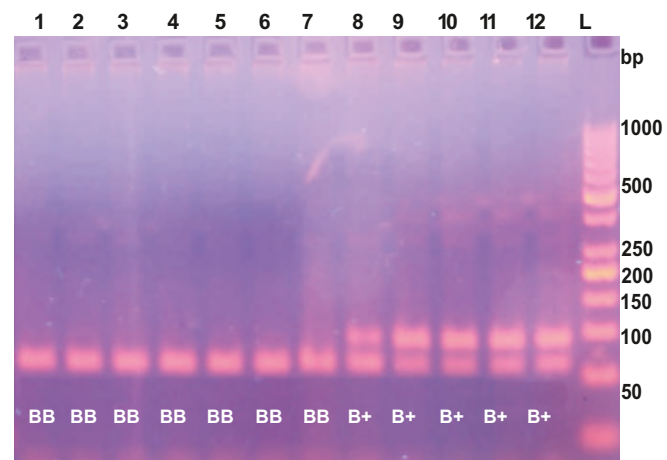


बहुप्रज अविशान भेड़ चार मेमनों सहित

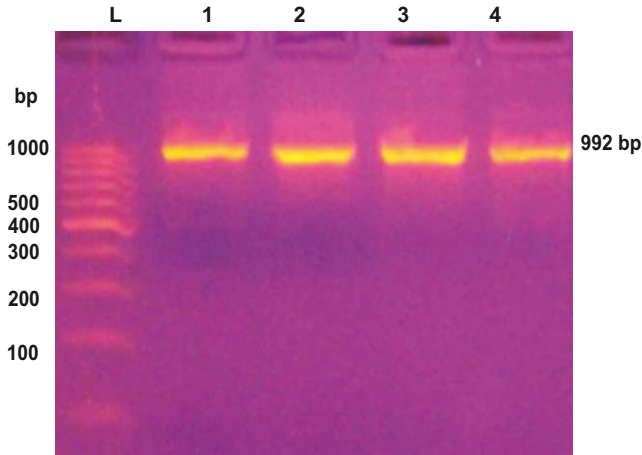
फैक-बी जीन की जीनोटाइपिंग हेतु वर्ष 2019 के दौरान पैदा हुए अविशान एवं जीएमएम मेमनों से कुल 387 डीएनए निकाले गए। दोनो जीनोटाइप से उत्पन्न मेमनों में 100 प्रतिशत फैक-बी जीन के वाहक होना संततियों में फैक-बी जीन का एक प्रमुख जीन के रूप में पृथक्करण होना सुझाता है।

BMP1B (फैक-बी) जीन का लक्षण वर्णन: अविशान एवं इसके पैतृक स्टोक (गेरोल, मालपुरा व पाटनवाड़ी) के लिए फैक-बी जीन के 5'-UTR क्षेत्र एवं एक्जोन 8 क्षेत्र का श्रृंखलन एवं लक्षण वर्णन किया गया।

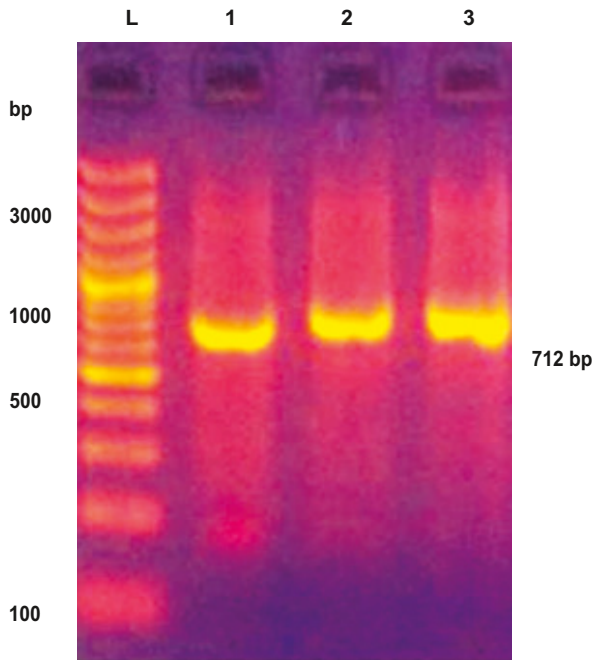
विभिन्न न्यूक्लियोटाइड श्रृंखलाएँ (16) को अवाप्ति क्रमांक: एमएन128705 से एमएन128707; एमएन514630 से एमएन514635 एवं एमएन720162 से एमएन720168 के साथ जीन बैंक को प्रस्तुत की गई।



FecB जीन के पीसीआर उत्पाद का प्रतिबन्धित एन्जाइम विश्लेषण (पंक्ति 1-7: समयुग्मक *Fec^{BB}* मेमनों; पंक्ति 8-12 : विषमयुग्मकी *Fec^{B+}* मेमनों; पंक्ति एल : 50 बीपी सोपान)



BMPR1B जीन के 5' UTR का पीसीआर संवर्धन
(पंक्ति 1-4: अविशान, गेरोल, मालपुरा एवं पाटनवाड़ी भेड़ के रक्त
आनुवंशिकीय डीएनए; पंक्ति एल : 100 बीपी सोपान)



BMPR1B जीन के exon 8 क्षेत्र का पीसीआर संवर्धन
(पंक्ति 1-3: अविशान, गेरोल एवं पाटनवाड़ी भेड़ के रक्त
आनुवंशिकीय डीएनए; पंक्ति एल : 100 बीपी सोपान)

प्रक्षेत्र परीक्षण हेतु राजस्थान एवं महाराष्ट्र राज्यों के किसानों को कुल 75 अविशान (19 नर व 56 मादा, फ़ैक-बी जीन वाहक) बेचे गए। बहुस्थान परीक्षण कार्यक्रम के तहत अविशान भेड़ों की 5 ईकाईयां राजस्थान में किसानों के द्वार पर स्थापित की गईं। संस्थान के स्थानीय क्षेत्रों में, अविशान भेड़ों से 28 प्रसव में कुल 52 मेमनों, 82.14 प्रतिशत बहुप्रजता एवं जन्म के समय बच्चों की संख्या 1.85 के साथ पैदा हुए। प्रक्षेत्र ईकाई में पैदा हुए मेमनों में जन्म, 3 एवं 6 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 2.60, 14.54 एवं 21.17 किग्रा पाया गया।

फार्म एवं प्रक्षेत्र में मांस उत्पादन हेतु मालपुरा भेड़ों का आनुवंशिकीय विकास (मेगा भेड़ बीज परियोजना)

पी.के. मलिक (22.11.2019 से), जी.आर. गोवाने (30.11.2019 तक), एस. एस. मिश्रा (30.11.2019 से), अरुण कुमार, राजकुमार, एस.जे. पंडियान, कल्याण डे (30.11.2019 तक), ए.एस. महला (01.04.2019 से) एवं वाई मीणा

फार्म में मालपुरा मेमनों का जन्म, 3 एवं 6 माह की आयु पर समग्र शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.34, 17.91 एवं 26.28 किग्रा रहा। समग्र दैनिक औसत भार वृद्धि 0-3 एवं 3-6 माह के दौरान क्रमशः 160.87 एवं 84.09 ग्राम रही। प्रथम एवं वयस्क छः माही एवं वयस्क वार्षिक औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 516, 540 एवं 1131 ग्राम रहा।

समागम एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 94.19 एवं 97.40 प्रतिशत रही। छः माही शारीरिक भार के लिए चयन विभेद 2.78 किग्रा रहा। वार्षिक जीवितता दर 0-3, 3-6, 6-12 माह व वयस्क अवस्था पर क्रमशः 77.65, 99.54, 99.69 तथा 96.59 प्रतिशत रही। किसानों को कुल 75 मेढ़े बेचे या वितरित किए गए।



मालपुरा मेढ़े

समागम एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 94.19 एवं 97.40 प्रतिशत रही। छः माही शारीरिक भार के लिए चयन विभेद 2.78 किग्रा रहा। वार्षिक जीवितता दर 0-3, 3-6, 6-12 माह व वयस्क अवस्था पर क्रमशः 77.65, 99.54, 99.69 तथा 96.59 प्रतिशत रही। किसानों को कुल 75 मेढ़े बेचे या वितरित किए गए।

प्रक्षेत्र ईकाई के तहत तीन केन्द्रों के 24 गांवों से कुल 60 किसानों को सम्मिलित किया गया। कुल 4314 पशु (2873 प्रजनक योग्य भेड़ों

सहित) सम्मिलित किए गए। मेमनों का जन्म, 3 एवं 6 माह की आयु पर शारीरिक वजन क्रमशः 3.18, 14.97 एवं 20.33 किग्रा रहा। संस्थान से उपलब्ध कराए गए मेढ़ों की तुलना में प्रक्षेत्र के मेढ़ों से उत्पन्न मेमनों का जन्म (3.20 बनाम 3.14 किग्रा), 6 माह (20.54 बनाम 19.71 किग्रा) तथा 9 माह (26.28 बनाम 25.75 किग्रा) पर अधिक शारीरिक भार दर्ज किया गया। कुल 2873 उपलब्ध भेड़ों में 68.28 प्रतिशतता के साथ 1961 प्रसव दर्ज किए गए।

विभिन्न प्रजातियों की वृद्धि एवं प्रजनन क्षमता

मापदंड	अविशान	पाटनवाड़ी	मालपुरा
औसत शारीरिक भार (किग्रा)			
जन्म	2.72	3.60	3.34
3 माह	16.53	17.22	17.91
6 माह	26.15	24.80	26.28
12 माह	32.43	36.68	29.18
प्रजनन			
समागम प्रतिशत	99.91	95.27	94.19
जन्म दर प्रतिशत (उपलब्धता आधार पर)	94.51	83.69	97.40
जन्म के समय संख्या	1.78	—	—
जन्म का प्रकार (प्रतिशत)			
एकल	25.58	94.92	83.71
युग्म	63.95	5.08	16.09
त्रिक	9.89	—	0.20
चार	0.58	—	—
ईपीई (किग्रा/भेड़)			
जन्म के समय	4.57	3.50	3.66
3 माह पर	25.10	16.25	17.61
औसत ऊन उत्पादन (किग्रा)			
प्रथम छः माही	0.627	0.798	0.516
वयस्क वार्षिक	0.972	1.030	1.131
वार्षिक जीवितता (प्रतिशत)			
0-3 माह	92.60	97.39	77.65
3-12 माह	99.10	98.92	99.45
वयस्क	98.80	95.36	96.59

पाटनवाड़ी का डेयरी भेड़ के रूप में आनुवंशिकीय सुधार एवं विकास (संस्थान परियोजना: एजीबी/01/04/18-20)

पी.के. मलिक, आर.सी. शर्मा, आई.एस. चौहान (30.11.2019 तक), अर्पिता महापात्रा, अरविंद सोनी, इन्दु देवी (30.11.2019 तक) एवं ओ.पी. कोली

जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर समग्र शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.60, 17.22, 24.80 एवं 36.68 किग्रा रहा। समग्र दैनिक औसत भार वृद्धि 0-3 एवं 3-6 माह के दौरान क्रमशः 151.33 एवं 84.22 ग्राम रही। वार्षिक समागम एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 95.27 एवं 83.69 प्रतिशत रही। जीवितता दर 0-3, 3-12 माह

व वयस्क अवस्था पर क्रमशः 97.39, 98.92 तथा 95.36 प्रतिशत रही। वार्षिक औसत ऊन उत्पादन 1.03 ± 0.03 किग्रा रहा।



पाटनवाड़ी भेड़

औसत दैनिक एवं कुल दूग्धावस्था (90 दिन) में दूध उत्पादन क्रमशः 0.777 एवं 69.90 किग्रा बसंत ऋतु में तथा 0.757 एवं 68.12 किग्रा शरद ऋतु में रहा। रेवड़ में 8.55, 84.50 एवं 7.05 प्रतिशत भेड़ों में औसत दैनिक दूध उत्पादन क्रमशः 1.0, 0.5-1.0 एवं <0.5 किग्रा अंकित किया गया। उच्चतम 1.41 किग्रा दूध उत्पादन भी अंकित किया गया।

पाटनवाड़ी का दूध उत्पादन (किग्रा)

कारक	औसत दैनिक	कुल दूग्धावस्था (90 दिन)
सकल	0.767	69.011
प्रसव क्रम	एनएस	एनएस
प्रथम	0.697	62.728
द्वितीय	0.676	60.815
तृतीय	0.837	75.334
चतुर्थ	0.802	72.134
पंचम	0.759	68.297
छठा	0.831	74.758
ऋतु	एनएस	एनएस
बसंत ऋतु	0.777	69.902
शरद ऋतु	0.757	68.120

स्तन स्कोर (परिधि, स्तन की गहराई व चोड़ाई, चूची की लम्बाई व परिधि एवं दो चूचीयों के बीच दूरी) एवं दूध उत्पादन के मध्य सार्थक (पी<0.001) सह-संबंध देखा गया। औसत दैनिक दूध उत्पादन का स्तन की परिधि एवं गहराई के साथ सार्थक (पी<0.001) सह-संबंध रहा। पाटनवाड़ी भेड़ की विभिन्न वृद्धि अवस्थाओं पर आकारीय मापदंड नीचे दिए गए हैं।

विभिन्न दूग्धावस्था के दौरान पाटनवाडी भेड़ों में औसत (\pm मानक त्रुटि) स्तन मापांक (सेमी) एवं दूध उत्पादन (किग्रा)

दूग्धावस्था	मापांक						दैनिक दूध उत्पादन
	स्तन परिधि	स्तन गहराई	स्तन चौड़ाई	चूची की लम्बाई	चूची की परिधि	चूचीयों के बीच दूरी	
शीघ्र	37.79 ^स ± 0.70	16.09 ^स ± 0.29	17.07 ^ब ± 0.32	4.03 ^स ± 0.16	6.52 ^{बस} ± 0.22	12.24 ^ब ± 0.24	0.901 ^स ± 0.02
मध्य-1 (21 दिन)	34.60 ^ब ± 0.73	14.25 ^ब ± 0.30	16.00 ^ब ± 0.34	3.97 ^{बस} ± 0.16	6.00 ^{अस} ± 0.23	11.13 ^अ ± 0.25	0.835 ^स ± 0.03
मध्य-2 (42 दिन)	29.88 ^अ ± 0.76	14.08 ^{अब} ± 0.31	14.64 ^अ ± 0.35	3.75 ^{अस} ± 0.17	5.80 ^{अस} ± 0.24	11.14 ^अ ± 0.26	0.629 ^ब ± 0.03
श्वलंबित (84 दिन)	27.73 ^अ ± 0.76	12.97 ^अ ± 0.31	14.04 ^अ ± 0.35	3.30 ^अ ± 0.17	5.54 ^अ ± 0.24	10.76 ^अ ± 0.26	0.457 ^अ ± 0.03

Means with different superscript in a column differ with each other ($P < 0.001$)



पाटनवाडी भेड़ में स्तन मापांक

पाटनवाडी भेड़ के औसत (\pm मानक त्रुटि) आकारीय मापदंड (सेमी)

मापदंड	उम्र							
	जन्म		3 माह		6 माह		12 माह	
	नर	मादा	नर	मादा	नर	मादा	नर	मादा
चेहरे की लंबाई	11.13 \pm 0.11	11.10 \pm 0.12	16.77 \pm 0.24	16.72 \pm 0.22	19.18 \pm 0.24	17.79 \pm 0.24	24.96 \pm 0.43	19.82 \pm 0.50
चेहरे की चौड़ाई	9.11 \pm 0.10	8.91 \pm 0.11	11.89 \pm 0.60	11.25 \pm 0.64	13.27 \pm 0.16	12.64 \pm 0.16	15.03 \pm 0.18	13.39 \pm 0.21
हृदय की परिधि	35.98 \pm 0.25	34.76 \pm 0.27	62.18 \pm 0.66	61.94 \pm 0.71	70.64 \pm 0.95	67.81 \pm 0.95	86.75 \pm 2.15	71.65 \pm 2.49
Wither की उंचाई	37.96 \pm 0.26	36.83 \pm 0.28	54.37 \pm 0.54	52.08 \pm 0.58	60.55 \pm 0.65	57.40 \pm 0.65	74.37 \pm 0.85	65.66 \pm 0.98
उदर की परिधि	34.22 \pm 0.29	32.74 \pm 0.31	67.39 \pm 0.80	66.29 \pm 0.86	75.25 \pm 0.49	70.49 \pm 1.08	92.03 \pm 2.52	75.95 \pm 2.92
शरीर की लंबाई	32.57 \pm 0.34	31.47 \pm 0.36	49.99 \pm 0.61	19.56 \pm 0.65	58.51 \pm 0.59	56.58 \pm 0.59	72.11 \pm 0.87	62.51 \pm 1.01
पूँछ की लंबाई	16.53 \pm 0.23	15.89 \pm 0.24	25.91 \pm 0.39	25.36 \pm 0.41	28.93 \pm 0.47	26.89 \pm 0.47	32.81 \pm 0.85	29.80 \pm 0.99
पूँछ की परिधि	6.09 \pm 0.11	5.89 \pm 0.12	7.86 \pm 0.13	7.69 \pm 0.14	9.40 \pm 0.16	8.87 \pm 0.16	12.61 \pm 0.23	9.57 \pm 0.27
कान की लंबाई	15.06 \pm 0.18	14.49 \pm 0.19	20.92 \pm 0.27	20.23 \pm 0.29	22.55 \pm 0.28	22.27 \pm 0.28	17.87 \pm 0.44	21.60 \pm 0.51

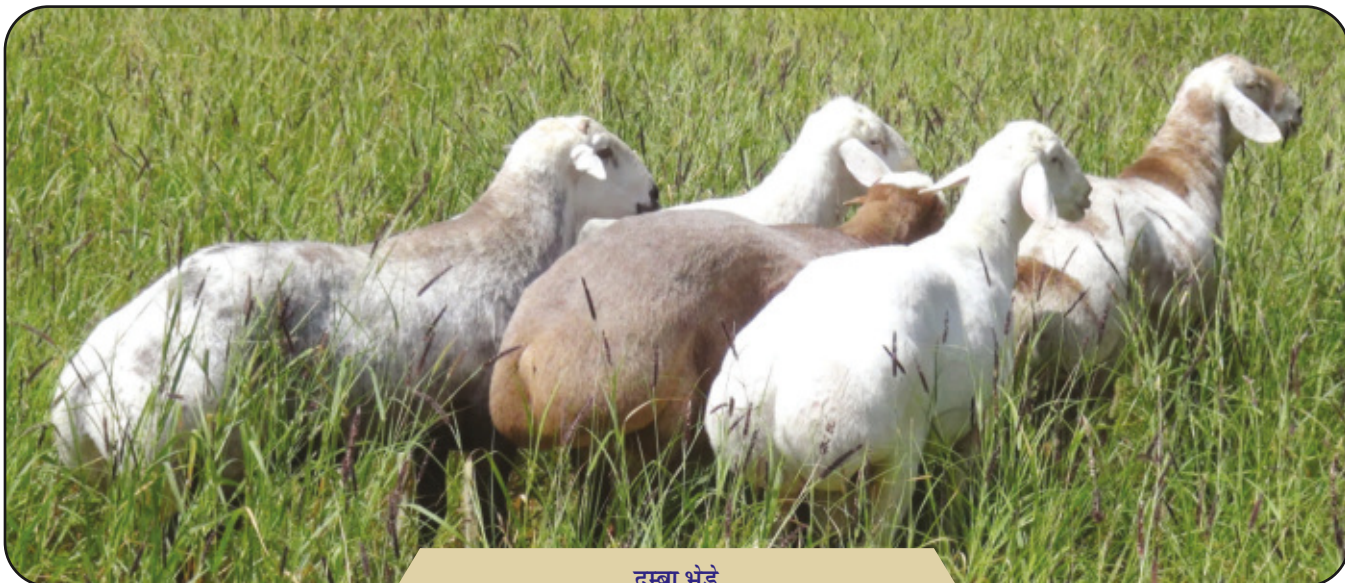
दुम्बा (Fat tail/rump) भेड़ के प्रदर्शन का मूल्यांकन (संस्थान परियोजना: पीएचवाई/01/02/16-20)

देवेन्द्र कुमार, आर.सी. शर्मा, एस.के. सांख्यान, अर्पिता महापात्रा एवं एस.एम.के. नकवी

दुम्बा भेड़ में जन्म, 3 एवं 6 माह की उम्र पर समग्र औसत शारीरिक भार क्रमशः 4.83, 26.55 एवं 44.18 किग्रा रहा। अधिकतम शारीरिक भार जन्म पर 7.2 किग्रा, 3 माह पर 40.0 किग्रा एवं 6 माह पर 55.7 किग्रा अंकित किया गया। समग्र औसत दैनिक भार वृद्धि 0-3 एवं 3-6 माह की उम्र पर क्रमशः 239.21 एवं 187.43 ग्राम रही। होगेट एवं वयस्क दुम्बा भेड़ का औसत छः माही ऊन उत्पादन क्रमशः 0.225 एवं 0.481 किग्रा पाया गया। वार्षिक समागम, समागम आधार पर प्रजनन दर, मध्य प्रजनन अवधि तथा प्रथम समागम पर आयु क्रमशः 100.0 प्रतिशत, 92.7

प्रतिशत, 347.8 दिन एवं 575.6 दिन रही। जीवितता दर, 0-3, 3-12 माह एवं वयस्क अवस्था पर क्रमशः 98.03, 100.00 एवं 88.09 प्रतिशत रही।

ठाण पर खिलाई के तहत दुम्बा वीनर द्वारा पोषक तत्वों का उपयोग प्रारूप एवं प्रदर्शन: बारह दुम्बा मेमनों (91 से 106 दिन की आयु एवं 28.3 किग्रा औसत शारीरिक भार) को निरुद्देश्यता से दो समूहों में बांटा गया। समूह-1 एवं समूह-2 के मेमनों को सम्पूर्ण आहार वट्टिका क्रमशः सीएफबी-। (75 प्रतिशत रातिब मिश्रण एवं 25 प्रतिशत चारा) तथा सीएफबी-।। (50 प्रतिशत रातिब मिश्रण एवं 50 प्रतिशत चारा) दी गई। शुष्क द्रव अंतग्रहण, अपरिष्कृत प्रोटीन अंतग्रहण एवं चपापचयी ऊर्जा अंतग्रहण समूह-2 (क्रमशः 1410.78 ग्राम, 3.40 ग्राम एवं 1.12 मिली जूल) की तुलना में समूह-1 में अधिक (क्रमशः 1642.84 ग्राम, 6.64 ग्राम एवं 1.25 मिली जूल) अंकित की गई। खाद्य रुपांतरण क्षमता समूह-1 एवं समूह-2 में क्रमशः 7.29 एवं 6.87 रही।



दुम्बा भेड़ें

दुम्बा मेमनों में पोषक तत्वों का अतंग्रहण एवं शारीरिक भार में परिवर्तन

मापदंड	समूह-1	समूह-2
रातिब मिश्रण: चारा	75:25	50:50
शुष्क द्रव अन्तग्रहण		
ग्रा/दिन	1642.84	1410.78
ग्रा/किग्रा शारीरिक भार	35.69	32.86
ग्रा/किग्रा वजन ^{0.75}	92.74	83.97
अशोधित प्रोटीन अन्तग्रहण		
ग्रा/दिन	172.50	105.81
ग्रा/किग्रा शारीरिक भार	2.55	1.33
ग्रा/किग्रा वजन ^{0.75}	6.64	3.40
पाच्य अशोधित प्रोटीन अन्तग्रहण		
ग्रा/दिन	123.05	88.37
ग्रा/किग्रा शारीरिक भार	2.66	2.05
ग्रा/किग्रा वजन ^{0.75}	6.91	5.24
चयापचय ऊर्जा अन्तग्रहण		
जौल/दिन	22.12	18.74
मेगा जौल/किग्रा शारीरिक भार	0.48	0.44
मेगा जौल/किग्रा वजन ^{0.75}	1.25	1.12
औसत प्रारंभिक शारीरिक भार (किग्रा)	29.58	27.09
अंतिम शारीरिक भार (किग्रा)	48.58	45.47
औसत दैनिक भार वृद्धि (ग्राम)	230.0	220.0
औसत कुल खाद्य अन्तग्रहण (ग्राम) 83 दिनों में	1708.9	1482.6
औसत कुल भार प्राप्ति (किग्रा) 83 दिनों में	19.10	18.38
खाद्य रूपांतरण क्षमता	7.29	6.87

दुम्बा नर मेमनों के लोथ लक्षण: चार मेमनों का 272.00±6.86 दिनों की आयु पर वध किया गया। वध-पूर्व औसत भार 44.20±3.05 किग्रा था। वध-पूर्व एवं रिक्त जीवित भार के आधार पर ड्रेसिंग उपज क्रमशः 47.21±1.05 एवं 61.86±0.77 प्रतिशत रही। कमर नयन क्षेत्र

14.40±0.52 सेमी² था। खाद्य एवं अखाद्य अंशों की प्राप्ति क्रमशः 2.03±0.11 एवं 7.65±0.45 किग्रा रही।

व्यवसायिक टुकड़ों में पैर, कमर, रेक, गरदन एवं कंधा तथा छाती एवं अग्रभाग की प्राप्ति क्रमशः 3.12±0.23, 1.08±0.05, 1.16±0.10, 2.24±0.18 एवं 1.72±0.08 किग्रा रही। अर्ध शव भार 9.31±0.58 किग्रा था। दुर्बल, वसा एवं विच्छेदित हड्डीयों की औसत प्राप्ति क्रमशः 56.33±0.56, 11.78±0.71 एवं 29.05±0.76 प्रतिशत रही। दुर्बल: वसा एवं मांस: हड्डी का अनुपात क्रमशः 4.84±0.33 एवं 1.94±0.06 रहा। वध-पूर्व औसत भार के आधार पर पूंछ की वसा प्राप्ति 5.43±0.83 प्रतिशत रही। मांस की अम्लता वध के 45 मिनट एवं 24 घटें पश्चात् क्रमशः 6.39±0.09 एवं 5.93±0.10 रही। मांस की जल रोधक क्षमता 48.60±2.27 प्रतिशत रही।

सिरोही बकरियों का मांस एवं दूध उत्पादन हेतु आनुवंशिक सुधार (बकरी सुधार पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना)

एस.एस. मिश्रा, अरुण कुमार, पी.के. मलिक, जी.आर. गोवाने (30.11.2019 तक), एस.जे. पांडियन (01.03.2019 से), सरोबना सरकार (01.03.2019 से) एवं एस. राजापांडी (01.05.2019 तक)

बच्चों (2018-19 के दौरान जन्में) का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.05, 13.50, 23.91 एवं 32.90 किग्रा रहा। 0-3 एवं 3-12 माह के दौरान दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 116.11 एवं 57.91 ग्राम रही।

वर्ष 2018-19 के दौरान 90 दिनों, 150 दिनों कुल दुग्ध उत्पादन एवं दुग्ध अवधि का औसत क्रमशः 84.24, 110.44, 105.33 लीटर एवं 147.28 दिन था। दूग्धावस्था क्रम का इन लक्षणों पर गैर सार्थक प्रभाव रहा।



सिरोही बकरिया

वार्षिक समागम दर एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 97.30 एवं 100.80 प्रतिशत के साथ जन्म के समय बच्चों की संख्या 1.23 पाई गई। वार्षिक मृत्यु दर 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु एवं व्यस्क बकरियों में क्रमशः 3.51, 0.66, 0.00 एवं 0.52 प्रतिशत रही। कुल 218 बकरियाँ (151 नर एवं 67 मादा) किसानों, सरकारी एवं गैर सरकारी संस्थाओं को उनकी बकरियों में मांस एवं दुग्ध उत्पादन में सुधार हेतु बेची गई।

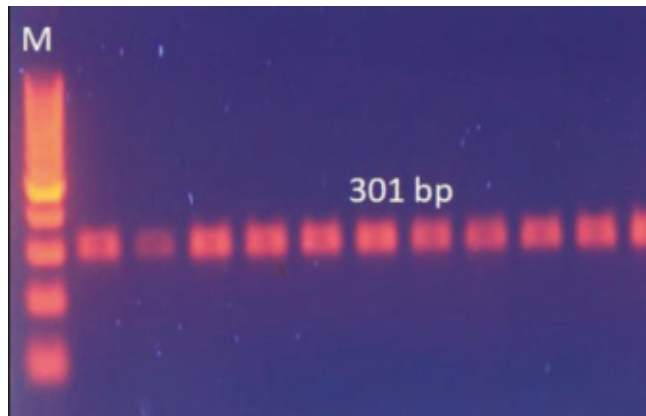
फिटनेस ब्लेक बॉक्स: भारत की भेड़ नस्लों में ओवार-एमएचसी परिवर्तनशीलता का निर्णय (जैव प्रौद्योगिकी विभाग परियोजना)

जी.आर. गोवाने (30.11.2019 तक), राजीव कुमार एवं एस.एस. मिश्रा

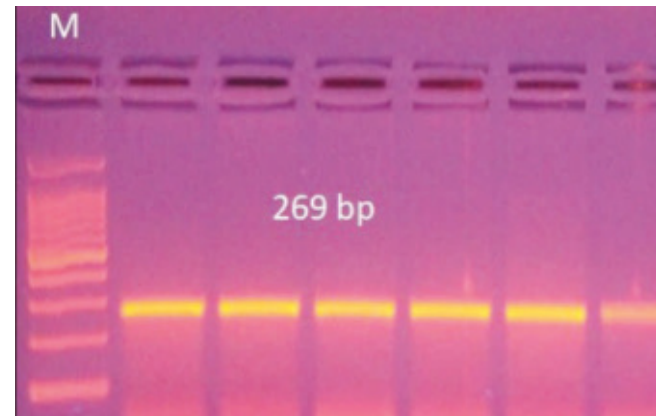
दस भेड़ नस्लों/उपभेदों (मालपुरा, अविकालीन, मागरा, मारवाड़ी, चोकला, जैसलमेरी, खेरी, पाटनवाड़ी, मडग्याल एवं डक्कनी-संगमनेरी) का सर्वेक्षण किया गया। पांच सौ रक्त नमूनों

(50 प्रत्येक नस्ल/उपभेद) से DNA निकाला गया। MHC (Ovar-MHC) एवं चार जीन (DRB1, DQA1, DQA2 एवं DQB1) को अत्यधिक बहुरूपी क्षेत्रों को नस्लों/उपभेदों में आनुवंशिक विविधता का अध्ययन करने के लिए लक्षित किया गया। पीसीआर एवं सभी चार जीनों के क्षेत्रों को प्रवर्धन करने हेतु मानकीकृत किया गया। प्रवर्धित उत्पादों का आकार 310, 269 एवं 288 बीपी क्रमशः DRB1 (इन्द्रोनिक् क्षेत्र से घिरा हुआ Ovar-DRB1 के एक्सान-2 का 270 बीपी), DQA1, DQA2 (अंत में DQA2 क्षेत्र के 242 बीपी) एवं DQB1 (DBQ2 जैसे एक्सान श्रृंखलाएँ भी देते हैं) के लिए रहा।

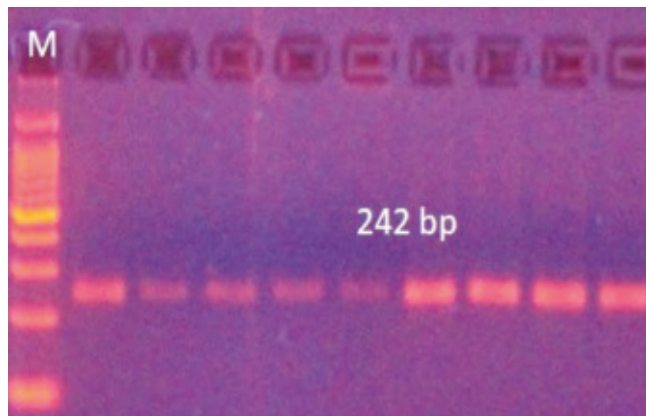
SSCP को अविकालीन के DRB1 के लिए किया गया। आबादी में जीनोटाइपिक स्तर पर काफी आनुवंशिक विविधता देखी गई। पीढ़ियों के दौरान हेपलोटाइप हस्तांतरण के लिए मालपुरा (32), अविकालीन (24) एवं पाटनवाड़ी (50) के नमूनों को संसाधित किया गया।



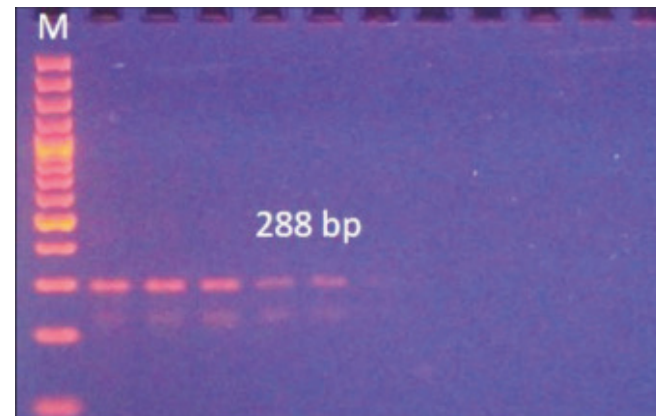
DRB1



DQA1



DQA2



DQB1

आनुवंशिक एवं अनुमानित प्रोटिओमिक स्तर पर पेप्टाइड बाइंडिंग पॉकेट परिवर्तनशीलता का अध्ययन एवं चित्रण करने हेतु Ovar-MHC में चयनित जीनों (DRB1- 301bp, DQA1- 269bp, DQA2- 242bp, DQB1- 288bp) का संवर्धन

राजस्थान के अर्धशुष्कीय क्षेत्र में ब्रॉयलर खरगोशों उत्पादन एवं सुधार (संस्थान परियोजना: एनयूटी/01/04/19-20)

आर.एस. भट्ट, एस.आर. शर्मा, आई.एस. चौहान (30.11.2019 तक) एवं अरविंद सोनी

जन्म के समय औसतन बच्चों की संख्या 4.83 (डच में) से 6.61 (ब्लेक ब्राउन में) रही। जन्म के समय औसत वजन अधिकतम (393.9 ग्राम) ब्लेक ब्राउन में तत्पश्चात् ग्रे जाइंट (390.0 ग्राम), न्यूजीलैंड व्हाइट

(372.0 ग्राम), सोवियत चिंचिला (342.5 ग्राम), व्हाइट जाइंट (342.1 ग्राम) एवं न्यूनतम (274.2 ग्राम) डच में रहा। दूध छुड़ाने की अवस्था पर औसतन बच्चों की संख्या 4.00 (डच में) से 6.25 (न्यूजीलैंड व्हाइट में) तक रही। दूध छुड़ाने की अवस्था पर औसतन अधिकतम वजन (530.0 ग्राम) व्हाइट जाइंट में तत्पश्चात् 527.1 ग्राम ग्रे जाइंट में, 492.1 ग्राम ब्लेक ब्राउन में, 481.7 ग्राम न्यूजीलैंड व्हाइट में, 476.9 ग्राम डच में एवं न्यूनतम (441.4 ग्राम) सोवियत चिंचिला में रहा। दूध छुड़ाने की अवस्था से 84 दिन तक की आयु पर दैनिक औसत भार वृद्धि 10.9 ग्राम (डच में) से 20.0 ग्राम (सोवियत चिंचिला में) तक रही। वर्ष के दौरान कुल 550 खरगोश बेचे गये।



व्हाइट जाइंट खरगोश

आहार में विभिन्न चारा स्रोत खिलाए गए खरगोशों के लोथ लक्षण एवं *longissimus dorsi* मांस पेशी का वसीय अम्ल चित्रण: सोवियत चिंचिला (28 दिन की उम्र पर दूध छुड़ाये खरगोशों (100) को समान रूप से चार समूहों में विभाजित किया गया एवं 90 दिनों की आयु तक ईच्छानुसार रातिब मिश्रण (70 भाग), शीरा (5 भाग) एवं चारा (25 भाग) से निर्मित सम्पूर्ण आहार वट्टिका खिलाई गई। सम्पूर्ण आहार वट्टिका-1, 2, 3 एवं 4 में क्रमशः लोबिया (*Vigna unguiculata*) की सूखी घास, उड़द (*Vigna mungo*) भूसा, *stylosanthes* (*Stylosanthes hamata*) की सूखी घास एवं शहतूत (*Morus alba*) की पत्तियाँ चारे के रूप में उपयोग में ली गई।



खरगोशों के लिए सम्पूर्ण आहार वट्टिका के घटक

अन्य सम्पूर्ण आहार वट्टिकाओं की तुलना में सम्पूर्ण आहार वट्टिका-4 में कुल एवं hydrolysable टेनिन, सम्पूर्ण आहार वट्टिका-2 व 3 में सेपोनिन तथा सम्पूर्ण आहार वट्टिका-1 व 4 में flavonoids अधिक रहे। लोथ लक्षणों को अंकित करने हेतु प्रत्येक समूह से 6 खरगोशों का वध किया गया। प्रत्येक खरगोश से *longissimus dorsi* मांस पेशी के नमूनों को वसीय अम्ल चित्रण के लिए विश्लेषित किया गया।

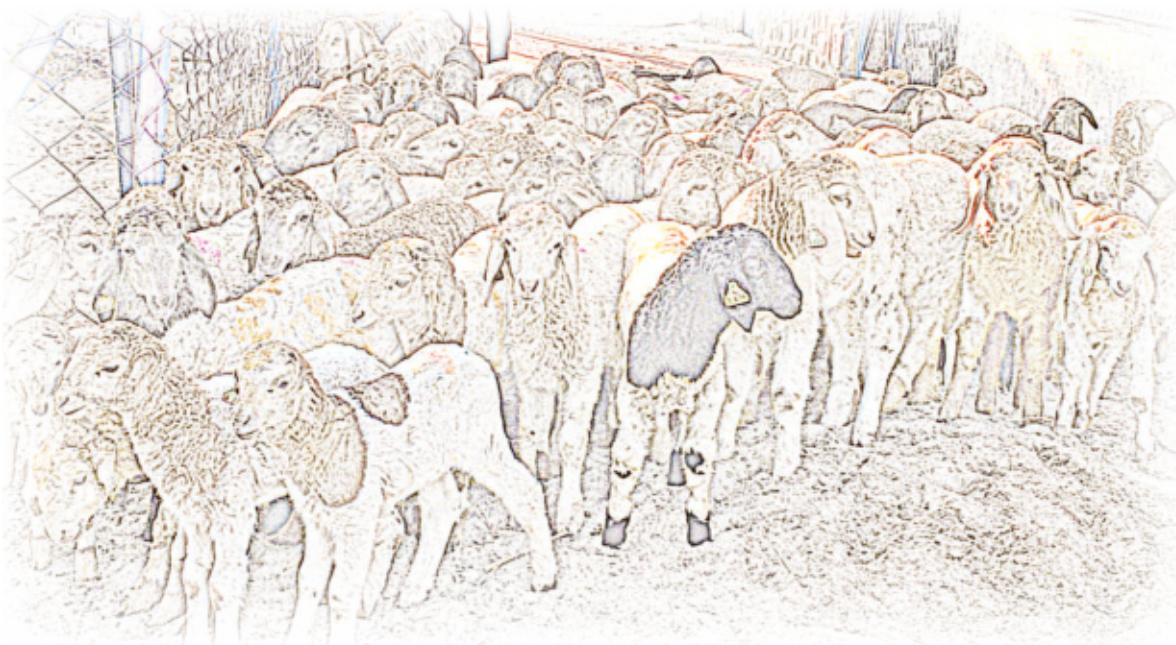
लोथ लक्षण अन्य उपचारों की तुलना में सम्पूर्ण आहार वट्टिका-4 खिलाई गए खरगोशों में लोथ भार, ड्रेसिंग प्रतिशत एवं कुल वसा का कम होना दर्शाता है। सम्पूर्ण आहार वट्टिका-1 व 4 खिलाई गए खरगोशों के वसीय ऊतक अनुभाग में वसीय अम्लों के C16:0 एवं C16:1 अधिक एवं सम्पूर्ण आहार वट्टिका-2 व 3 में कम रहे। सम्पूर्ण आहार वट्टिका-3 व 2 खिलाई गए खरगोशों की *longissimus dorsi* मांस पेशी में संतृप्त वसीय अम्लों (SFA) का अनुभाग सबसे कम रहा, तत्पश्चात् सम्पूर्ण आहार वट्टिका-4 में एवं अधिकतम सम्पूर्ण आहार वट्टिका-1 में रहा। सम्पूर्ण आहार वट्टिका-3 व 2 में अधिक एवं सम्पूर्ण आहार वट्टिका-4 एवं 1 में कम के साथ बहु असंतृप्त वसीय अम्लों के लिए विपरीत प्रवृत्ति का पालन हुआ। इसके अलावा इन समूहों में ω -3, DFA अधिक एवं ω -6/ ω -3, SCFA एवं THR values कम अंकित की गईं। अतः *stylosanthes* की सूखी घास (सम्पूर्ण आहार वट्टिका-3) एवं उड़द

भूसा (सम्पूर्ण आहार वट्टिका-2) खिलाए गए खरगोशों में ऊतकों में बेहतर वसीय अम्ल चित्रण का पता लगता है।

दक्षिण क्षेत्र में ब्रॉयलर खरगोशों के उत्पादन को अधिकतम करने के लिए एकीकृत पद्धतियाँ (संस्थान परियोजना: एसआरआरसी / 04 / 03 / 18-20)

के. पचायप्पन, ए.एस. राजेन्द्रन, पी. थिरुमुरुगन, एस.एम.के. थिरुमारन, जी. नागराजन एवं जी. मुरली

जन्म के समय औसतन बच्चों की संख्या एवं वजन क्रमशः व्हाइट जाइंट में 7.10 व 0.40 किग्रा तथा सोवियत चिनचिला में 5.63 व 0.29 किग्रा रहे। दूध छुड़ाने की अवस्था पर औसतन बच्चों की संख्या एवं वजन क्रमशः व्हाइट जाइंट में 6.98 व 5.30 किग्रा तथा सोवियत चिनचिला में 6.62 व 5.10 किग्रा रहे। व्हाइट जाइंट एवं सोवियत चिनचिला में प्रसव दर क्रमशः 87.12 व 84.76 प्रतिशत रही। व्हाइट जाइंट में 6 व 12 सप्ताह की आयु पर औसत वजन क्रमशः 0.90 एवं 1.92 किग्रा तथा सोवियत चिनचिला में 0.96 एवं 1.97 किग्रा रहे। बच्चों सहित समग्र जीवितता दर व्हाइट जाइंट एवं सोवियत चिनचिला में क्रमशः 95.14 व 64.63 प्रतिशत रही। तमिलनाडु एवं केरल के 65 व्यक्तियों को कुल 1314 खरगोश प्रजनन हेतु बेचे गये।



2

ऊन उत्पादन
में सुधार



गलीचा ऊन उत्पादन हेतु चोकला भेड़ का आनुवंशिक सुधार (संस्थान परियोजना: एआरसी / 02 / 02 / 17-20)

आशीष चोपड़ा, निर्मला सैनी, एच.के. नरुला, अशोक कुमार, चंदन प्रकाश,
पी.आर. शर्मा, विमल मेहरोत्रा एवं आर.के. सिंह (31.07.2019 तक)

चोकला मेमनों के जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की उम्र पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.31, 16.71, 24.34 एवं 30.98 किग्रा रहे। कुल दैनिक औसत भार वृद्धि 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर क्रमशः 152.02, 82.04 एवं 50.55 ग्राम रही। मेमनों में प्रथम, द्वितीय व तृतीय कल्पन में औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 600.63, 733.78 एवं 681.87 ग्राम रहा। वयस्क में वार्षिक, बसंत, शरद व सर्दी की कतरन में क्रमशः 2121.00, 671.82, 591.18 एवं 844.98 ग्राम औसत ऊन उत्पादन हुआ। तंतु व्यास, तंतु लम्बाई एवं मेडूलेशन का कुल औसत क्रमशः 32.56 माईक्रॉन, 5.65 सेमी तथा 17.33 प्रतिशत रहा। समागम एवं समागम के आधार पर जन्मदर क्रमशः 97.34 एवं 122.27 प्रतिशत रही। इस वर्ष जनवरी-फरवरी में प्रसव वाली भेड़ों को अगले प्रजनन काल (जुलाई-अगस्त) में समागम कराने की एक नई पहल की गई। पहले की पद्धति में स्तनपान करने वाली भेड़ों को 90 दिनों तक प्रजनन नहीं किया जाता था, जो इस वर्ष घटा कर 50 दिन की गई। इस वर्ष कुल 88 भेड़ों को दो बार समागम करवाया गया एवं उनमें से 61 भेड़ों में दोनों ऋतुओं में प्रसव हुआ।

वर्ष 2018-19 के दौरान 6 माह के शारीरिक भार एवं प्रथम छः माही कल्पन में ऊन उत्पादन के लिए चयन विभेद क्रमशः 3.08 किग्रा एवं



चोकला भेड़

114.23 ग्राम रहा। चोकला भेड़ में कुल जीवितता 98.51 प्रतिशत रही। रुग्णता में अधिकतम कारण (31.86 प्रतिशत) सामान्य प्रणालीगत अवस्था (GSS) से, तत्पश्चात् त्वचा एवं माँस-कंकाल तंत्र (24.73 प्रतिशत) एवं श्वसन तंत्र (23.01 प्रतिशत) से संबंधित रहे। श्वसन तंत्र (54.55 प्रतिशत) एवं GSS (27.27 प्रतिशत) से संबंधित रोग मृत्यु के प्रमुख कारण रहे। कुल 100 पशु (64 नर व 346 मादा) किसानों को बेचे/वितरित किए गए।

ऊन वाली भेड़ों की नस्लों का तुलनात्मक प्रदर्शन

मापदंड	चोकला	मारवाड़ी	मगरा	अविकालीन	भारत मेरीनो	संश्लेषित भेड़
औसत शारीरिक भार (किग्रा)						
जन्म	3.13	3.11	3.28	3.27	3.99	3.88
3 माह	16.71	16.74	18.61	19.37	20.15	15.18
6 माह	24.34	24.84	23.10	24.19	25.51	24.49
12 माह	30.98	32.63	33.26	32.98	33.10	27.32
प्रजनन						
समागम प्रतिशत	97.34	96.57	96.36	98.53	91.11	98.80
जन्म दर प्रतिशत (समागम के आधार पर)	122.27	103.87	119.17	93.87	96.05	81.55
औसत ऊन उत्पादन (किग्रा)						
प्रथम छः माही	0.601	0.639	0.512	0.810	1.730	0.990
वयस्क वार्षिक	2.122	1.256	1.756	1.530	2.170	1.360
ऊन गुणवत्ता						
तंतु लम्बाई (सेमी)	5.65	6.42	6.82	—	—	5.78
तंतु व्यास (माईक्रॉन)	32.56	34.58	35.48	—	—	20.13
मेडूलेशन (प्रतिशत)	17.33	57.80	39.85	—	—	0.10

चयन द्वारा गलीचा ऊन उत्पादन के लिए मारवाड़ी भेड़ का विकास (भेड़ विकास पर नेटवर्क परियोजना)

एच.के. नरूला, आशीष चोपड़ा, अशोक कुमार, चंदन प्रकाश, पी.आर. शर्मा, विमल मेहरोत्रा एवं कमलाकर गुरव

मारवाड़ी भेड़ों में जन्म, 3 एवं 6 माह की आयु पर सकल औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.11, 16.74 एवं 24.84 किग्रा रहे। दैनिक औसत भार वृद्धि 0-3 एवं 3-6 माह पर क्रमशः 152.07 एवं 97.13 ग्राम रही। भेड़ों में प्रथम कल्पन में औसत ऊन उत्पादन 637.79 ग्राम रहा। वयस्क का वार्षिक, बसंत एवं शरद कल्पन में औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 1256.03, 716.52 एवं 475.20 ग्राम रहा। तन्तु का औसत व्यास, तन्तु लम्बाई, मेडूलेशन एवं ऐंठन क्रमशः 34.58 माईक्रॉन, 6.42 सेमी, 57.80 प्रतिशत तथा 0.55 प्रति सेमी रहे। वार्षिक समागम दर तथा समागम के आधार पर प्रजनन दर क्रमशः 96.57 एवं 103.87 प्रतिशत रही। मारवाड़ी भेड़ में कुल जीवितता 97.89 प्रतिशत रही। किसानों को कुल 225 मारवाड़ी भेड़े (139 नर व 86 मादा) बेची/वितरित की गई।



मारवाड़ी भेड़ा

क्षेत्र में मगरा भेड़ों का आनुवंशिक सुधार एवं मूल्यांकन (भेड़ विकास पर नेटवर्क परियोजना)

आशीष चोपड़ा, एच.के. नरूला, निर्मला सैनी, गौस अली, चंदन प्रकाश, पी. आर. शर्मा, मदन लाल एवं कमलाकर गुरव

फार्म इकाई: मगरा भेड़ों में जन्म, 3 एवं 6 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 3.28, 18.61 एवं 23.10 किग्रा रहे। दैनिक

औसत शारीरिक भार वृद्धि 0-3 एवं 3-6 माह पर क्रमशः 158.84 एवं 56.94 ग्राम रही। भेड़ों में प्रथम तथा द्वितीय ऊन कल्पन पर औसत क्रमशः 511.74 एवं 647.54 ग्राम उत्पादन रहा। वयस्क वार्षिक, बसंत, शरद तथा सर्दी की कल्पन में औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 1756.26, 587.62, 499.76 एवं 670.73 ग्राम रहा। तन्तु का औसत व्यास, तंतु लम्बाई एवं मेडूलेशन क्रमशः 35.48 माईक्रॉन, 6.82 सेमी एवं 39.85 प्रतिशत रहा। कुल समागम एवं समागम के आधार पर प्रजनन दर क्रमशः 96.36 एवं 119.17 प्रतिशत रही। मगरा भेड़ में कुल जीवितता 97.62 प्रतिशत रही। किसानों को कुल 195 मगरा भेड़े (169 नर व 26 मादा) बेची/वितरित की गई।



मगरा भेड़ा

प्रक्षेत्र इकाई: कोटडा, गोलेरी एवं दरबारी केन्द्रों पर इस परियोजना के अर्न्तगत कुल 65 भेड़ पालकों की 6900 भेड़ों (4481 प्रजनन योग्य भेड़ों सहित) सम्मिलित किया गया। मगरा भेड़ों में जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.10, 15.53, 22.46 एवं 28.943 किग्रा रहा। प्रथम ऊन उत्पादन एवं वयस्क प्रति कल्पन में ऊन उत्पादन का कुल औसत क्रमशः 620.82 एवं 539.95 ग्राम रहा। कुल वार्षिक प्रजनन दर 81.38 प्रतिशत रही।

प्रक्षेत्र में कुल 5618 फड़किया, 4215 भेड़ माता, 7193 पीपीआर के टीके एवं 9800 भेड़ों को अंतःकृमिनाशक दवा दी गयी। कोटडा में नवनिर्मित डुबकी टैंक में 1520 पशुओं को मार्च माह में कल्पन के बाद बाह्य परजीवियों से बचाव के लिए नहलाया गया। परियोजना के उद्देश्य के अनुसार अंगीकृत भेड़ पालकों को संस्थान फार्म से कुल 58 प्रजनक भेड़े वितरित किये गए।

महीन ऊन उत्पादन के लिए संश्लेषित भेड़ का आनुवंशिक सुधार (संस्थान परियोजना: एनटीआरएस/03/01/17-20)

के.एस. राजारविन्द्रा (30.11.2019 तक), अब्दुल रहीम (11.02.2019 से) एवं ओ.एच. चतुर्वेदी

वर्ष 2019 के दौरान पैदा हुए मेमनों में जन्म, 3 एवं 6 माह की उम्र पर कुल शारीरिक भार क्रमशः 3.88, 15.68 एवं 22.49 किग्रा रहा। बसंत 2018 के दौरान पैदा हुए मेमनों का 12 माह की उम्र पर कुल शारीरिक भार 27.32 किग्रा रहा। वार्षिक समागम एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 98.8 एवं 81.5 प्रतिशत रही। मेमनों में प्रथम छः माही, वयस्क में वार्षिक ऊन उत्पादन क्रमशः 0.99 एवं 1.36 किग्रा रहा। वयस्क से प्राप्त ऊन की लम्बाई, तंतु व्यास एवं मेडूलेशन क्रमशः 5.78 सेमी, 20.13 माईक्रॉन तथा 0.10 प्रतिशत रहा। मेमनों में 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु के दौरान मृत्यु दर क्रमशः 3.65, 6.06 एवं 3.12 प्रतिशत रही। तथापि, वयस्क भेड़ों में मृत्यु दर 6.39 प्रतिशत रही। क्षेत्र के रेवड़ों में आनुवंशिक सुधार हेतु किसानों एवं पशु पालन विभाग, हिमाचल प्रदेश को कुल 64 भेड़ें (45 नर व 19 मादा) बेचे गये।

भारत मेरीनों भेड़ों का चयनित प्रजनन द्वारा आनुवंशिक सुधार (संस्थान परियोजना: एसआरआरसी/04/01/17-20)

पी. थिरुमुरुगन, ए.एस. राजेन्द्रन, जी. नागराजन, एस.एम.के. थिरुमारन, के. पचायप्पन एवं जी. मुरली

दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर पर भारत मेरीनों भेड़ों में जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.99, 20.15, 25.51 एवं 33.10 किग्रा रहा। औसत दैनिक भार वृद्धि 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर क्रमशः 188.00, 60.23 एवं 43.45 ग्राम रही। वार्षिक समागम दर 91.11 प्रतिशत रही। बसंत ऋतु में समागम के आधार पर जनन दर 96.05 प्रतिशत रही।

औसत वयस्क वार्षिक ऊन उत्पादन नर में 2.17 किग्रा एवं मादा में 1.61 किग्रा रहा। औसत प्रथम छः माही ऊन उत्पादन 1.73 एवं 1.17 किग्रा क्रमशः नर एवं मादा मेमनों में रहा। 0-3 माह, 3-6 माह 6-12 माह व वयस्क जीवितता क्रमशः 94.31, 99.20, 98.70 एवं 99.32 प्रतिशत रही। नस्ल सुधार हेतु कर्नाटक एवं तमिलनाडु के किसानों को कुल 96 भेड़ें (59 नर व 37 मादा) बेची गईं।



एनटीआरएस, गरसा में संश्लेषित भेड़



एसआरआरसी, मन्नावनूर में भारत मेरीनों भेड़

भारत के उप शीतोष्ण क्षेत्र में अविकालीन भेड़ की क्षमता का मूल्यांकन (संस्थान परियोजना: एसआरआरसी/ 04 / 02 / 17-20)

एस.एम.के. थिरुमारन, ए.एस. राजेन्द्रन, पी. थिरुमुरुगन, जी. नागराजन, के. पचायप्पन एवं जी. मुरली

अविकालीन में जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.27, 19.37, 24.19 एवं 32.98 किग्रा रहा। औसत दैनिक भार वृद्धि 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर क्रमशः 178.88, 53.55 एवं 48.83 ग्राम रही। वार्षिक समागम दर 98.53 प्रतिशत रही। बसंत ऋतु में समागम के आधार पर जनन दर 93.87 प्रतिशत रही।

औसत वयस्क वार्षिक ऊन उत्पादन नर में 1.53 किग्रा एवं मादा में 1.09 किग्रा रहा। मेमनों में औसत प्रथम छः माही ऊन उत्पादन 0.81 किग्रा रहा। 0-3 माह, 3-6 माह 6-12 माह व वयस्क जीवितता क्रमशः 100.00, 98.44, 100.00 एवं 99.32 प्रतिशत रही। नस्ल सुधार हेतु किसानों को कुल 37 भेड़ें (25 नर व 12 मादा) बेची गईं।

मगरा भेड़ों में चमकीली ऊन वाले गुण के लिए उत्तरदायी आनुवंशिकीय व गैर-आनुवंशिकीय कारकों की पहचान (संस्थान परियोजना: एजीबी / 01 / 02 / 17-20)

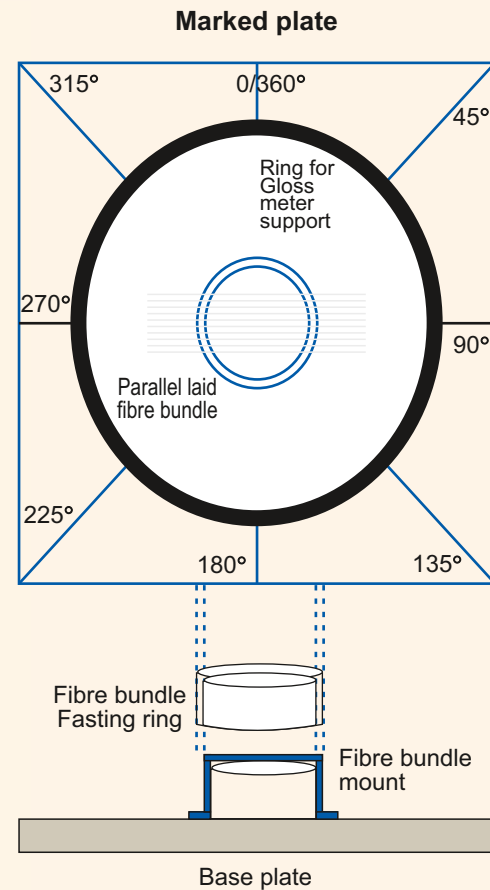
राजीव कुमार, आशीष चोपड़ा, ए.एस. मीना, अजय कुमार एवं गौस अली

जालवाली, सुरसर, थारुसर, केलान गॉवों एवं केला फंटा क्षेत्र (चमकीली ऊन वाले क्षेत्र) से वनस्पतियों (21) एवं मिट्टी (5) के नमूने एकत्रित किए गये। उसी समय कोटडा, गोलेरी व कोडमदेसर (कम चमकीली ऊन वाले क्षेत्र) से 20 वनस्पतियों के नमूने एकत्रित किए गये। मरु क्षेत्रिय परिसर, बीकानेर से मागरा भेड़ों (एक वर्ष से अधिक आयु) से ऊन, ऊन कूपों एवं रक्त नमूने (43) एकत्रित किए गये।

व्यक्तिपरक मूल्यांकन विशेषज्ञों द्वारा एवं वस्तुनिष्ठ मूल्यांकन ग्लोसमीटर (UNIGLOSS 60) द्वारा ऊन की उच्च व निम्न चमकीलेपन के लिए इनकी समानता को परखा गया। ऊन के चमकीलेपन का परिमाणन व्यक्तिपरक मूल्यांकन एवं Gloss 60



UNI GLOSS 60S machine



ऊन में चमकीलापन के मूल्यांकन हेतु उपकरण

मशीन द्वारा करने पर एक विस्तृत विविधता (47 प्रतिशत निम्न चमकीलेपन में एवं 110 प्रतिशत उच्च चमकीलेपन वाले ऊन नमूनों में) देखी गई।

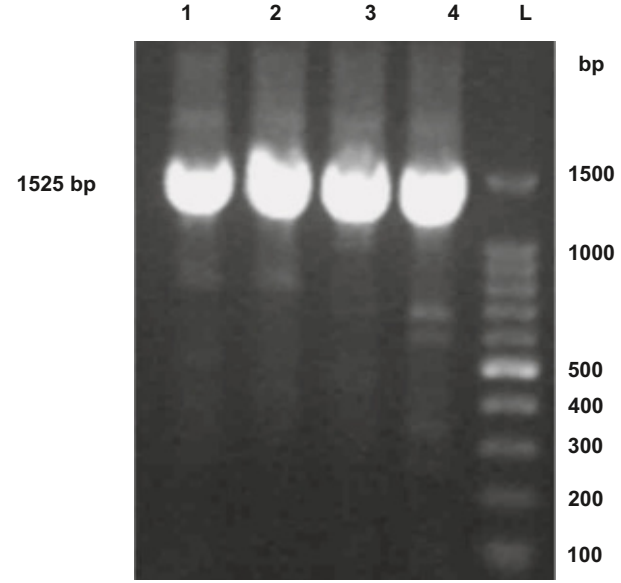
मगरा भेड़ ऊन (जुलाई कल्पन) का Gloss 60° मान

नमूना	चमक	औसत Gloss 60° मान (सीमा)	SEM	P मान
कच्चा	उच्च	2.39 (2.31–2.46)	0.04	0.020
	निम्न	1.62 (1.41–1.74)	0.10	
पेट्रोल से धुला	उच्च	2.49 (2.35–2.63)	0.07	0.005
	निम्न	1.84 (1.79–1.93)	0.03	

वस्तुनिष्ठ मूल्यांकन के संख्यात्मक मान में सुधार हेतु, ऊन के नमूनों को (35–40 मिग्रा के ज्ञात भार के कंधीदार किनारे) पर जोड़ा गया एवं Gloss 60° मान को आंका गया। न्यूजीलैण्ड भारत मेरीनों, चोकला एवं मालपुरा भेड़ों के क्रमशः चार विभिन्न ऊन नमूनों (महीन विदेशी, महीन देशी, मध्यम एवं मोटी ऊन) का मूल्यांकन तीन स्वतंत्र विशेषज्ञों द्वारा किया गया।

बीकानेर में चमकीलेपन क्षेत्र की मगरा भेड़ों से रक्त एवं ऊन कूपों के नमूनें एकत्रित किए गये। रक्त नमूनों से DNA पृथक् करने के पश्चात्, किरैटीन 33 (K33) जीन को प्रवर्धित, क्लोन एवं श्रृंखलित किया गया। विभेदित श्रृंखलाओं (17) को NCBI GenBank (MN128708-MN128710, MN418057-MN418067, MN514626-MN514628) में जमा किया गया। ऊन कूपों को RNA निष्कासन एवं cDNA संश्लेषण के लिए संसाधित किया गया। मगरा भेड़ों में व्यक्त K33 प्रतिलिपियों के ओपन रीडिंग फ्रेम (ORF) को वर्णित किया गया एवं चार विभेदित श्रृंखलाओं को NCBI GeneBank (MN514626-MN514629) में जमा किया गया।

ऊन कूपों में टाईप II किरैटीन (K81, K82, K83, K84, K85, K86 एवं K87) जीनों का वास्तविक-समय PCR अध्ययन पर, निम्न एवं उच्च चमकीली ऊन वाली मगरा भेड़ों के मध्य K81, K82 एवं K83 जीनों की अभिव्यक्ति में सार्थक अंतर देखा गया। निम्न चमकीली ऊन कूपों वाली मगरा भेड़ों की तुलना में उच्च चमकीली वाली ऊन कूपों में टाईप II किरैटीन अपेक्षाकृत अधिक विनियमित होते हैं।



चमकीलापन युक्त मगरा भेड़ों के ऊन कूप से K33 प्रतिलिपियों का पीसीआर सवंधन

उप-समशीतोष्ण जलवायु क्षेत्र के तहत ऊन उत्पादन के लिए जर्मन अंगोरा खरगोश का आनुवंशिक सुधार (संस्थान परियोजना: एनटीआरएस/03/02/18-21)

के.एस. राजारविन्द्रा (30.11.2019 तक), अब्दुल रहीम (11.02.2019 से) एवं ओ.एच. चतुर्वेदी

उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, गडसा पर वर्ष 2019 में पैदा हुए जर्मन अंगोरा खरगोशों ने दुध छुड़ाने की अवस्था, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 एवं 24 सप्ताह की आयु पर समग्र शारीरिक भार क्रमशः 585.94, 818.15, 1082.11, 1368.25, 1610.38, 1827.88, 1981.24, 2231.26 एवं 2370.95 ग्राम प्राप्त किया गया। औसत बच्चों की संख्या जन्म पर, दूध छुड़ाने की अवस्था एवं जन्म के समय भार क्रमशः 6.42, 5.54 व 285.27 ग्राम रही। समागम एवं प्रसव पर माता का औसत भार क्रमशः 3.02 व 3.09 किग्रा रहा। वर्ष 2019 में पैदा हुए जर्मन अंगोरा खरगोशों में I, II, III एवं IV कल्पन पर औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 14.24, 68.26, 107.73 व 115.43 ग्राम रहा। वर्ष 2019 में पैदा हुए जर्मन अंगोरा खरगोशों में II कल्पन पर ऊन की लम्बाई, तंतु व्यास एवं गार्ड बाल क्रमशः 6.31 सेमी, 13.34 माईक्रॉन तथा 2.01 प्रतिशत रहे। हिमाचल प्रदेश के किसानों एवं गैर सरकारी संस्थाओं को कुल छः खरगोश बेचे गये।

3

भेड़ पोषण, शरीर क्रिया एवं अनुकूलन



बहुप्रज अविशान भेड़ों में सम्पूर्ण उत्पादन चक्र के लिए पौषणिक आँकलन (संस्थान परियोजना: एनयूटी /01/ 01/17-20)

एस.के. सांख्यान, ए. साहू, आर.एस. भट्ट, ए.के. शिंदे, कृष्णाप्पा बी. एवं आर.सी. शर्मा

दस एवं बीस प्रतिशत अधिक ऊर्जा एवं प्रोटीन पूरकता के प्रभाव का अध्ययन हेतु एक से अधिक जन्म देने वाली 27 अविशान भेड़ों का चयन कर उन्हें दो समूहों में विभाजित किया गया। गर्भवती भेड़ों को चराई के पश्चात् चारे के साथ शारीरिक भार के आधार पर रातिब मिश्रण समूह I – 10 प्रतिशत अधिक (90.0 प्रतिशत मक्का, 8.0 प्रतिशत सोया फ्लैक्स, 1.5 प्रतिशत खनिज मिश्रण एवं 0.5 प्रतिशत नमक) एवं समूह II – 20 प्रतिशत अधिक (85.0 प्रतिशत मक्का, 4.0 प्रतिशत तिल खल, 9.0 प्रतिशत सोया फ्लैक्स, 1.5 प्रतिशत खनिज मिश्रण एवं 0.5 प्रतिशत नमक) की अस्थिर मात्रा से पूरक खिलाई की गई। शारीरिक भार अंकित करने के पश्चात् साप्ताहिक अंतराल पर पूरकता दर को संशोधित किया गया।

दोनों रातिब मिश्रणों की पोषक संरचना अशोधित प्रोटीन की मात्रा (12.4 एवं 14.2 प्रतिशत) को छोड़कर लगभग समान थी। दोनों गर्भावस्था एवं दुग्धावस्था में समूह I की तुलना में समूह II में सभी पोषक तत्वों की पाचकता अधिक रही। गर्भावस्था की तुलना में दुग्धावस्था में पाचकता अधिक रही।

रातिब मिश्रण, चना भूसा एवं चारागाह घास की पोषक संरचना (शुष्क द्रव प्रतिशत)

घटक	रातिब	रातिब	चना भूसा	चारागाह घास
	मिश्रण I	मिश्रण II		
शुष्क द्रव	97.83	96.36	97.93	94.98
कार्बनिक पदार्थ	96.13	95.31	92.58	95.85
अशोधित प्रोटीन	12.39	14.12	7.21	6.70
एनडीएफ	45.11	48.39	75.01	63.29
एडीएफ	41.60	43.40	49.89	45.42
हेमीसेलुलोज	7.00	7.79	30.39	36.74
सेलुलोज	23.11	33.39	32.46	35.12

शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण समूह I की तुलना में समूह II की भेड़ों में अधिक था। गर्भावस्था एवं दुग्धावस्था के दौरान अशोधित प्रोटीन एवं चयापचय ऊर्जा अन्तर्ग्रहण के लिए समान प्रवृत्ति देखी गई।

कुल 27 भेड़ों में से 26 भेड़ों (96.3 प्रतिशत) में प्रसव हुआ। एकल, जुडवां एवं त्रियंक मेमनें क्रमशः 2, 19 एवं 5 भेड़ों ने दिए। मेमनों

का औसत जन्म भार समूह I एवं II में क्रमशः 2.5 एवं 2.9 किग्रा रहे। औसत शारीरिक भार 75 दिनों की उम्र पर समूह I एवं II में क्रमशः 13.40 एवं 15.48 किग्रा रहे। मेमनों के जन्म एवं 75 दिनों की उम्र पर भेड़ उत्पादकता क्षमता (ईपीई) समूह I एवं II में क्रमशः 6.16 एवं 5.85 किग्रा तथा 32.82 एवं 30.95 किग्रा रही। समूह II की तुलना में समूह I में अधिक संख्या में त्रियंक मेमनें होने से अधिक ईपीई रही।

अग्रवर्ती गर्भावस्था एवं दुग्धावस्था के दौरान पोषक तत्वों (शुष्क द्रव आधार) की पाचकता (प्रतिशत)

पोषक तत्व	अग्रवर्ती गर्भावस्था		दुग्धावस्था	
	समूह I	समूह II	समूह I	समूह II
शुष्क द्रव	63.86	65.15	67.90	70.70
	±0.95	±0.58	±1.04	±0.54
कार्बनिक पदार्थ	67.37	70.60	70.40	72.10
	±1.45	±2.21	±1.04	±1.21
अशोधित प्रोटीन	60.19	63.46	71.40	78.30
	±1.52	±1.92	±1.06	±0.98
एनडीएफ	50.94	56.35	61.30	63.20
	±1.74	±1.98	±1.58	±1.90
एडीएफ	57.60	63.23	60.30	66.10
	±2.07	±2.12	±1.31	±0.92
हेमीसेलुलोज	63.78	72.43	59.50	60.50
	±2.00	±1.96	±1.84	±2.21
सेलुलोज	42.07	45.50	70.50	77.00
	±2.68	±3.26	±1.48	±1.62

गर्भावस्था एवं दुग्धावस्था के दौरान भेड़ों का पौषणिक स्तर

मापदंड	अग्रवर्ती गर्भावस्था		दुग्धावस्था	
	समूह I	समूह II	समूह I	समूह II
शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण				
ग्रा/दिन	1317.8	1362.3	1531.4	1611.9
ग्रा/किग्रा शारीरिक भार	25.7	26.7	40.5	40.44
ग्रा/किग्रा भार ^{0.75}	68.7	71.3	101.2	101.7
पाच्य अशोधित प्रोटीन अन्तर्ग्रहण				
ग्रा/दिन	75.3	94.7	112.0	152.5
ग्रा/किग्रा शारीरिक भार	1.5	1.9	3.0	3.9
ग्रा/किग्रा भार ^{0.75}	3.9	4.9	7.3	9.7
चयापचय ऊर्जा अन्तर्ग्रहण				
जौल/दिन	8.3	8.8	22.0	23.6
मेगा जूल/किग्रा भार	0.16	0.17	0.59	0.60
मेगा जूल/किग्रा भार ^{0.75}	0.43	0.45	1.46	1.50

समूह I की तुलना में समूह II में चतुर्थ सप्ताह पर उच्चतम दूध उत्पादन प्राप्त हुआ। छठे सप्ताह तक 1000 ग्राम दूध उत्पादन रहा

जो धीरे-धीरे 11 सप्ताह में 414 ग्राम (समूह I) एवं 586 ग्राम (समूह II) तक रह गया।

अविशान भेड़ों में औसत दैनिक दूध उत्पादन (ग्राम)

सप्ताह	समूह I	समूह II
1.	873.4±38.08	888.8±50.15
2	894.2±35.66	972.8±48.54
3	1028.1±47.79	1015.6±49.90
4	1016.4±47.22	1081.8±48.37
5	1004.1±37.22	1060.0±52.12
6	913.1±40.38	1004.0±44.46
7	855.0±45.86	970.9±28.55
8	749.1±48.42	933.5±34.61
9	598.0±45.79	805.6±25.61
10	556.4±43.19	670.8±23.55
11	414.3±28.62	586.3±37.09

माँस उत्पादन में मात्रात्मक एवं गुणवत्ता सुधार हेतु पौषणिक दृष्टिकोण (संस्थान परियोजना: एनयूटी/01/02/17-20)

आर.एस. भट्ट, ए. साहू, एस.के. सांख्यान, वाई.पी. गाडेकर एवं सरोबना सरकार

मेमनों के दूध छुड़ाने पूर्व वृद्धि के दौरान पौषणिक हस्तक्षेप

दूध छुड़ाने पूर्व अवस्था दौरान वसा के स्तर में वृद्धि के साथ दुग्ध प्रतिस्थापक पिलाए गए मेमनों की वृद्धि : मालपुरा मेमनों (48) को चार उपचार समूहों (समूह-I, II, III एवं IV) में आवंटित किया गया एवं 90 दिनों के लिए वसा के विभिन्न स्तर (8, 12, 16 एवं 20 प्रतिशत) के साथ दुग्ध प्रतिस्थापक खिलाया गया। समूह-I, II, III एवं IV के मेमनों में औसत दैनिक वृद्धि क्रमशः 157.2, 164.5, 179.4 एवं 171.5 ग्राम रही। 16 एवं 20 प्रतिशत वसा वाले दुग्ध प्रतिस्थापक दिया गया मेमनों में उच्चतर भार थे। मेमनों की शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण (341.0 से 378.0 ग्राम/दिन) एवं शुष्क द्रव पाचकता (63.50 से 64.79 प्रतिशत) सभी समूहों में समान रही। रुमेन pH एवं अमोनिया नत्रजन क्रमशः 5.36 से 5.55 एवं 21.50 से 23.72 mg प्रतिशत तक रहा। रुमेन एंजाइम की रुपरेखा पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया।

दूध छुड़ाने पूर्व अवस्था के दौरान प्रोटीन के स्तर में वृद्धि के साथ दुग्ध प्रतिस्थापक (एमआर) पिलाए गए मेमनों की वृद्धि : प्रोटीन स्रोत के रूप में मक्का खल (एमसी) को लेकर 8 एवं 16 प्रतिशत के दो वसा स्तरों के साथ चार विभिन्न दुग्ध प्रतिस्थापक – एमआर 1 (8 प्रतिशत वसा एमसी रहित), एमआर 2 (8 प्रतिशत वसा एमसी सहित), एमआर 3 (16 प्रतिशत वसा एमसी रहित) एवं एमआर

4 (16 प्रतिशत वसा एमसी सहित) तैयार किए। चालीस दूध छुड़ाने वाले पूर्व अवस्था वाले (मालपुरा मेमनों) को चार समूहों में विभक्त किया गया एवं आधार आहार के साथ 90 दिनों तक दुग्ध प्रतिस्थापक दिया गया। एमआर 1, 2, 3 एवं 4 के मेमनों में प्रारंभिक शारीरिक भार एवं अंतिम भार क्रमशः 5.57, 5.53, 5.50 एवं 5.54 किग्रा तथा 18.38, 19.10, 19.00 एवं 19.55 किग्रा रहे।

मेमनों में दूध छुड़ाने पश्चात् वृद्धि के दौरान पौषणिक हस्तक्षेप

Condensed: hydrolysable टेनिन को विभिन्न अनुपात में खिलाने का दूध छुड़ाने पश्चात् मेमनों में प्रभाव : लोबिया भूसा, *Ziziphus nummularia* (पाला) पत्तियां (hydrolysable टेनिन के स्रोत; HT) एवं *Acacia nilotica* (देशी बबूल) पत्तियां (condensed टेनिन के स्रोत; CT) मिला कर तीन आहार तैयार किए गए। समूह-1, 2 एवं 3 के आहार में HT: CT अनुपात क्रमशः 18.1, 9.0 एवं 5.1 थे। आहार समूह-1, 2 एवं 3 में DPPH प्रतिबंध क्रमशः 38.6, 24.9 एवं 13.2 थे। HT: CT में कमी के साथ दैनिक शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण कम हुआ, जिसके फलस्वरूप समूह-2 एवं 3 में ऊर्जा एवं प्रोटीन अन्तर्ग्रहण कम रहे। 5.1 के HT: CT पर अशोधित प्रोटीन की पाचकता एवं नत्रजन संतुलन कम हुआ। HT: CT में कमी के साथ रुमेन pH में कमी हुई एवं समूह-3 में अमोनिया स्तर कम हुआ। कम HT: CT पर एसिटीक अम्ल के अनुभाग में वृद्धि जबकि प्रोपियोनिक अम्ल के अनुभाग में कमी हुई। कम HT: CT के साथ सूक्ष्मजीवी नत्रजन संश्लेषण में वृद्धि हुई। समूह-2 मेमनों में अधिकतम ADG (152.9 ग्राम) एवं FCR (6.52) देखा गया। समूह-2 में बेहतर लोथ लक्षणों के साथ औसत छः माही भार समूह-1 में 29.7 किग्रा, समूह-2 में 31.8 किग्रा एवं समूह-3 में 29.4 किग्रा रहा। अन्य समूहों की तुलना में समूह-2 मेमनों के मांस से निर्मित नगेट्स की गुणवत्ता बेहतर थी। अतः 9.0 HT: CT आहार खिलाने वाले मेमनों में उच्च सूक्ष्मजीवी नत्रजन संश्लेषण के कारण बेहतर वृद्धि हुई एवं इन मेमनों ने बेहतर गुणवत्ता का लोथ तथा मांस से निर्मित नगेट्स का उत्पाद किया।

सीरस (Albizia lebbek) पत्तियां खिलाने पर फिनिशर मेमनों की वृद्धि पर प्रभाव : छत्तीस मालपुरा फिनिशर मेमनों (90 दिनों की आयु) को तीन समूहों में विभक्त किया गया। सभी मेमनों को 65 प्रतिशत रातिब मिश्रण, 5 प्रतिशत सीरा एवं 30 प्रतिशत पेड़ की पत्तियों की सम्पूर्ण आहार वट्टिका खिलाई। सम्पूर्ण आहार वट्टिका नियंत्रित (समूह-1) में 30 प्रतिशत अरडू (*Ailanthus excelsa*) पत्तियां, समूह-2 में 15 प्रतिशत अरडू एवं 15 प्रतिशत सीरस (*Albizia lebbek*) पत्तियां तथा समूह-3 में 30 प्रतिशत सीरस पत्तियां मिला कर आहार वट्टिका बनाई। रातिब मिश्रण में 36 प्रतिशत मक्का, 40 प्रतिशत जौ, 14 प्रतिशत मूंगफली खल, 3 प्रतिशत सरसों खल, 4 प्रतिशत तिल खल, 2 प्रतिशत

खनिज मिश्रण एवं 1 प्रतिशत नमक मिलाया गया। इन वट्टिकाओं में 14.6 से 15.2 प्रतिशत तक अशोधित प्रोटीन एवं 6.38 से 8.19 प्रतिशत तक लिगनिन था। सीरस पत्तियां मिलाने पर संघनित टेनिन में वृद्धि एवं सेपोनिन तथा फ्लेवोनोइड्स में कमी हुई। सम्पूर्ण आहार वट्टिका में सीरस पत्तियां मिलाने का मेमनों की दैनिक शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया एवं इसके फलस्वरूप ऊर्जा एवं प्रोटीन अन्तर्ग्रहण अप्रभावित रहे। अरडू पत्तियों का सीरस से पूर्ण प्रतिस्थापन करने पर NDF की पाचकता सार्थक रूप से कम रही। नत्रजन संतुलन समूह-2 में अधिक था एवं पूर्ण प्रतिस्थापन के साथ कम हुआ। रुमेन चयापचयों ने सीरस पत्तियों के साथ (समूह-2 एवं समूह-3) कुल एवं TCA-ppt-नत्रजन का कम स्तर तथा समूह-2 में एसिटीक अम्ल के अनुभाग में कमी एवं प्रोपियोनिक अम्ल के अनुभाग में वृद्धि होना दर्शाते हैं। सीरस पत्तियों के साथ प्रोटोजोआ आबादी में वृद्धि एवं सूक्ष्मजीवी नत्रजन संश्लेषण में सुधार हुआ। वृद्धि एवं आहार रुपांतरण क्षमता समूह-2 में बेहतर थी। अतः सीरस पत्तियों को जब समान भाग में अरडू पत्तियों के साथ खिलाने पर मेमनों में बेहतर भार वृद्धि हुई।

विभिन्न ऊर्जा स्रोतों का फिनिशर मेमनों की वृद्धि पर प्रभाव : चौबीस मादा मालपुरा मेमनों को तीन समूहों में विभक्त किया गया एवं इच्छानुसार रातिब मिश्रण (जौ या जई या दोनों का मिश्रण) एवं अरडू पत्तियां खिलाई गईं। रातिब मिश्रण में 72 प्रतिशत जौ, 11 प्रतिशत सोयाबीन बीज, 6 प्रतिशत सरसों खल, 8 प्रतिशत तिल खल, 2 प्रतिशत

खनिज मिश्रण एवं 1 प्रतिशत नमक मिलाया गया। समूह-2 एवं 3 रातिब मिश्रण में जौ को क्रमशः 100 एवं 50 प्रतिशत जई दानों से विस्थापित किया गया। विभिन्न आहार खिला कर ने शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया हालांकि रेशों (NDF) की पाचकता जई दानों के साथ कम हुई। जई दानों के साथ मल एवं मूत्र द्वारा नत्रजन का उत्सर्जन कम हुआ जिसके फलस्वरूप नत्रजन संतुलन अच्छा हुआ। रुमेन चयापचयों ने जई दानों के साथ रुमेन अमोनिया में कमी एवं वाष्पीय वसीय अम्ल मात्रा में अधिकता तथा दोनों जई एवं जौ दानों को मिलाने पर एसिटीक अम्ल के भाग में कमी एवं प्रोपियोनिक अम्ल के भाग में वृद्धि होना दर्शाते हैं। वृद्धि एवं आहार रुपांतरण क्षमता पर सार्थक प्रभाव नहीं देखा गया।

पशु चिकित्सीय व्याधि संवर्धन-रोमंथ सूक्ष्मजीवी जीवाणु (नेटवर्क परियोजना)

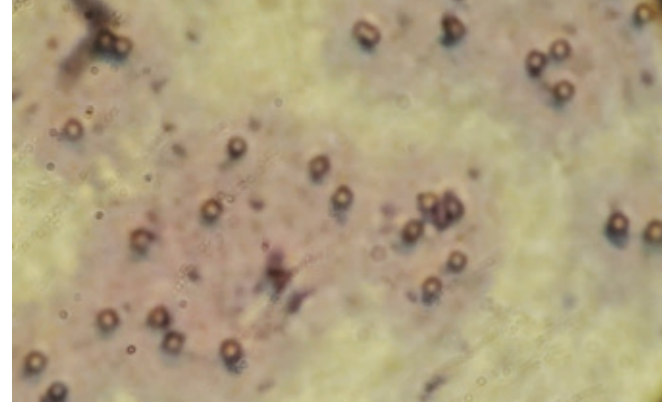
ए. साहू, आर.एस. भट्ट एवं सरोबना सरकार

टेनिन का विखंडन करने वाले जीवाणुओं का पृथक्करण एवं चरित्र चित्रण : कुल 10 पृथकों की पहचान 16s rRNA विश्लेषण द्वारा की गई एवं चरित्र चित्रण किया गया। पृथकों की कार्यात्मक विशेषताओं ने रेशा विखंडन की क्षमता दर्शाई। दस पृथकों में से, GS1, GS2 एवं GS3 ने शीघ्र फिल्टर-पेपर हास गतिविधि दिखाई। GS5 एवं GS7 पृथकों ने ग्लिसरॉल को सहन करने में संभव भूमिका दिखाई एवं वसा युक्त आहारों का उपयोग करने की विशेषता दिखाई।

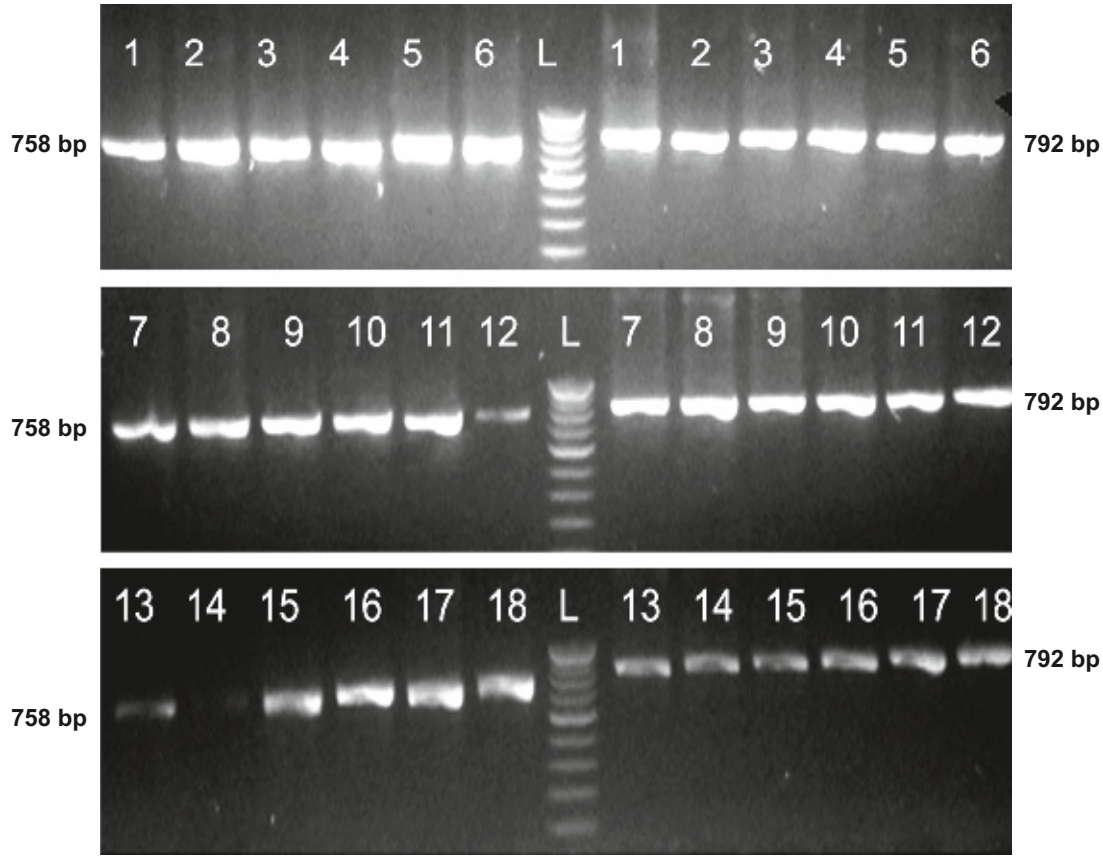
पृथकों की कार्यात्मक विशेषताएं

पृथक	निकटतम मान्य वर्ग / प्रजाति	समानता प्रतिशत	संबंधित	टिप्पणी
GS1	<i>Millionella massiliensis</i>	96	Bacteroidetes	आंत का microflora भी
GS2	<i>Rarimicrobium hominis</i>	95	Synergistetes	एसिटीक एवं प्रोपियोनिक अम्ल प्रमुख चयापचय अंत उत्पाद है
GS3	<i>Pyramidobacter piscicolensis</i>	98	Synergistetes	एसिटीक एवं प्रोपियोनिक अम्ल प्रमुख चयापचय अंत उत्पाद है
GS4	<i>Christensenella massiliensis</i>	95	Firmicutes	आंत का microflora भी, आंत में लघु चैन वसीय अम्लों में शर्करा किण्वन, अन्य microbiota, methanogens सहित के साथ सह-उपस्थिति
GS5	<i>Actinomyces ruminicola</i>	99	Actinobacteria	अंत उत्पादों के रूप में फार्मिक, एसिटीक एवं लेक्टिक अम्लों का उत्पादन, संभवतः ग्लिसरॉल सहिष्णुता में सुधार एवं इस प्रकार रोमंथी पशुओं द्वारा वसा का ग्रहण करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है
GS6	<i>Bacillus proteolyticus</i>	97	Firmicutes	लघु चैन वसीय अम्लों में cellobiose किण्वन
GS7	<i>Bacillus patramycoides</i>	98	Firmicutes	लाइपोलाइटिक, लघु चैन वसीय अम्लों में cellobiose किण्वन
GS8	<i>Actinomyces massiliensis</i>	96	Actinobacteria	रेशा नाशक, कार्बनिक अम्लों का उत्पादन
GS9	<i>Propionibacterium acidifaciens</i>	99	Actinobacteria	प्रोपीयोनैट उत्पादक, आंत स्वास्थ्य के लिए विश्वसनीय प्रोबायोटिक
GS10	<i>Clostridium sporogenes</i>	98	Firmicutes	रुमेन में स्केटोल एवं इंडोल निर्माण की समझ में योगदान एवं चारागाह पर चरने वाले रोमंथी पशुओं में इंडोलिक योगिकों के गठन को नियंत्रित करने वाले तरीकों का नेतृत्व करेंगे

टेनिन युक्त आहार, जैसे LP% 50 प्रतिशत लोबिया (*Vigna unguiculata*) + 50 प्रतिशत पाला (*Ziziphus nummularia*) + रातिब मिश्रण, LB% 50 प्रतिशत लोबिया + 50 प्रतिशत बबूल (*Acacia nilotica*) + रातिब मिश्रण एवं PB% 50 प्रतिशत पाला + 50 प्रतिशत बबूल + रातिब मिश्रण खिलाई गई भेड़ों से LP1-LP6, LB7-LB12 एवं PB13-PB18 नाम के कुल 18 टेनिन विखंडन करने वाले जीवाणु पृथक किए गए। इन जीवाणुओं को टेनिन विखंडन गतिविधि (Tannase: Tannin acyl hydrolase) के लिए चित्रित किया गया। यह देखा गया की अन्य पृथकों की तुलना में LP1 एवं LB9 पृथकों ने मजबूत टानेज गतिविधि दर्शाई।



टेनिन विखंडन करने वाले जीवाणु



भेड़ों में टेनिन विखंडन करने वाले जीवाणु पृथकों का चित्रण

भेड़ों में प्रजनन क्षमता एवं बहुप्रजता सुधार हेतु भारी-क्रियात्मक हस्तक्षेप (संस्थान परियोजना: पीएचवाई/01/01/17-20)

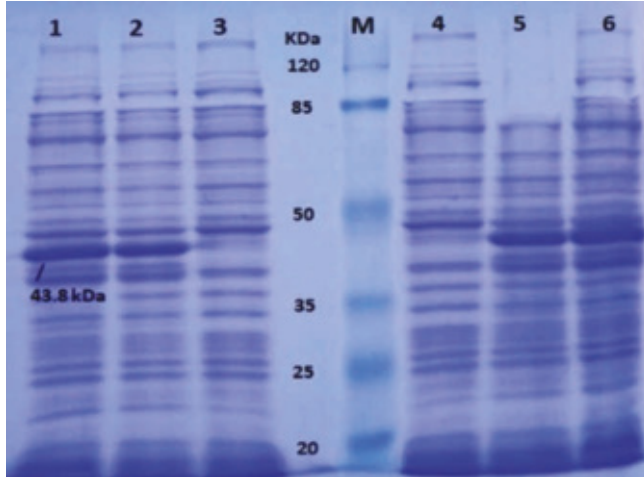
आर.के. पॉल, राघवेन्द्र सिंह, एस.एम.के. नकवी, देवेन्द्र कुमार, विजय कुमार, विजय सक्सेना, एस.वी. बहिरे, कृष्णा बी., अर्पिता महापात्रा, अशोक कुमार, एस.एस. डांगी एवं ए.एस. महला (14.02.2019 से)

ओवाइन CRISP-1 का *E. coli* में उत्पादन एवं कार्यात्मक चरित्र चित्रण: थिओरेडॉक्सिन-चिंहित पुनः संयोजक ओवाइन

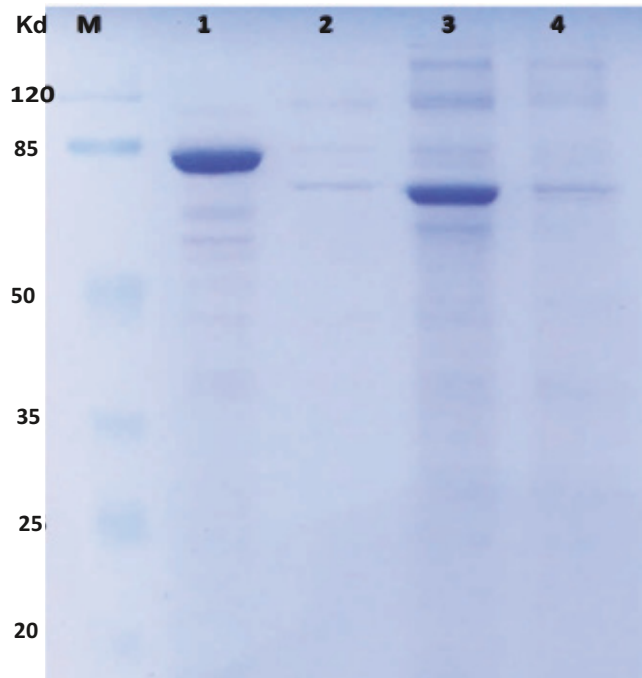
CRISP-1 प्रोटीन (43.8 Kda) को *E. coli* BL21 (DE3)-PLys में अभिवक्त किया गया एवं pH अवयवों का उपयोग करते हुए शुद्धीकरण किया गया। मेढ़ों के cauda epididymal शुक्राणु पर शुद्ध किए गए प्रोटीन ने दोनों केपेसिटेटिंग-विरोधी एवं गतिशीलता-निरोधात्मक गतिविधियां को प्रदर्शित किया गया।

मेढ़ा cauda epididymal प्लाजमा (CEP) के शुक्राणु गतिशीलता-निरोधात्मक प्रोटीन का शुद्धीकरण: मेढ़ा CEP

से दो शुक्राणु गतिशीलता-निरोधात्मक प्रोटीन (80 एवं 65 Kda) को आंशिक रूप से शुद्ध किया गया। 80 Kda प्रोटीन ताप अस्थिर थी तथा शुक्राणु गतिशीलता एवं केपेसिटेशन को रोका गया। 60 Kda प्रोटीन ताप स्थिर थी (80°सें पर 5 मिनट के लिए) एवं शुक्राणु गतिशीलता को कम किया गया लेकिन शुक्राणु केपेसिटेशन को नहीं रोका गया।



IPTG के साथ 37°सें पर *E. coli* BL21 (DE3) में पुनः संयोजक CRISP-1 की अभिव्यक्ति दर्शाते हुए SDS-PAGE
(पंक्ति 1,6: 4 घंटे प्रेरित 1mM IPTG; पंक्ति 2,5: 2 घंटे प्रेरित 1mM IPTG; पंक्ति 3,4: अप्रेरित नियंत्रित; M: चिह्नक)



HA क्रोमैटोग्राफी से 1 M K-PO₄ buffer भाग की DEAE-sepharose आयन विनिमय क्रोमैटोग्राफी
(पंक्ति 1: 50 एमएम, पंक्ति 2: 100 एमएम, पंक्ति 3 :200 एमएम, पंक्ति 4: 300 एमएम पोटेशियम फास्फेट buffers, pH 7.5)

मेंढा वीर्य का हिमसंरक्षण के लिए नायाब झिल्ली स्थिरकों का संश्लेषण एवं चरित्र चित्रण: मेंढा वीर्य के हिमसंरक्षण के लिए नायाब झिल्ली स्थिरकों का विभिन्न वसाओं द्वारा संश्लेषण किया गया एवं वर्णित किया गया। झिल्ली स्थिरकों में औसत कण आकार 200 से 250 nm तक एवं जीटा संभावित स्तर -25 से -35 mV तक रहा। नए झिल्ली स्थिरक 3-5°सें पर 3 महीने तक स्थिर रहे।

हिसंरक्षित मेंढा वीर्य के पिघलन-बाद गुणवत्ता पर वीर्य विस्तारक में अण्डे की जर्दी के विकल्प के रूप में नई झिल्ली स्थिरक का प्रभाव: मेंढा वीर्य को TES-Tris-fructose-glycerol विस्तारक के साथ 15 प्रतिशत अंडे की जर्दी (नियंत्रण) या 5 प्रतिशत (w/v) नई झिल्ली स्थिरक के साथ पतला (800 मिलियन/एमएल) किया गया एवं 3-5°सें पर 22 घंटे के लिए संतुलित किया गया। प्रोग्रामेबल क्रायोफ्रीजर में मानक प्रोटोकॉल पर स्ट्रॉ को हिमसंरक्षित किया गया। अण्डे की जर्दी की तुलना में नए झिल्ली स्थिरक की उपस्थिति में प्रगतिशील शुक्राणु गतिशीलता (70-75 प्रतिशत बनाम 40-50 प्रतिशत), जीवन-शक्ति एवं कार्यात्मक झिल्ली अखंडता काफी अधिक थी।

पूर्व हिमकृत संतुलन अवधि का हिमसंरक्षित मेंढा वीर्य के पिघलन-बाद गुणवत्ता पर प्रभाव: हिमीकृत करने से पहले वीर्य का संतुलन शुक्राणु के अन्दर हिम संरक्षात्मक glycerol के प्रवेश करने में सहायक होता है। विभिन्न संतुलन अवधि (3, 10 एवं 22 घंटे) का प्रभाव पर मेंढा वीर्य की पिघलन-बाद गुणवत्ता की जांच की गई। 22 घंटे के लिए संतुलन ने सार्थक रूप से पिघलन-बाद शुक्राणु जीवन-शक्ति (65 बनाम 55 प्रतिशत), त्वरित गतिशीलता (65 बनाम 40 प्रतिशत) एवं प्लाजमा झिल्ली अखंडता (38 बनाम 26 प्रतिशत) में सुधार किया जबकि शुक्राणु केपेसिटेशन कम हुआ।

तरल संरक्षित मेंढा वीर्य की प्रजनन दर पर वीर्य विस्तारक में अण्डे की जर्दी की जगह नायाब झिल्ली स्थिरक का प्रभाव: मेंढा वीर्य को या तो EYCG विस्तारक या नए झिल्ली स्थिरक-आधारित विस्तारक में तरल संरक्षित किया गया। मद समकालन के पश्चात् दोनों समूहों के 0, 24 एवं 48 घंटे के तरल संरक्षित वीर्य के साथ 50 cyclic भेड़ों में cervical कृत्रिम गर्भाधान किया गया। कृत्रिम गर्भाधान के 140 दिनों बाद की गई अल्ट्रासोनोग्राफी पर गर्भाधान दर नियंत्रित एवं परिक्षण विस्तारक समूह में 28 (2/7) बनाम 42 प्रतिशत (3/7), 9 (1/11) बनाम 17 प्रतिशत (2/12) एवं 0(0/6) बनाम 0 प्रतिशत (0/7) क्रमशः 0, 24 और 48 घंटे के तरल संरक्षित वीर्य के उपयोग पर रही।

मालपुरा भेड़ों में अंतःयोनि स्पंज (अविकासील-एस) के निकालने के पश्चात् मद समकालन पर GnRH का प्रभाव: कुल 98 cyclic भेड़ों (2-6 साल की आयु) को प्रजनन काल के दौरान अंतःयोनि स्पंज (Avikesil-s) का प्रयोग करते हुए मद समकालन किया गया। स्पंज निकालने के बाद भेड़ों को चार समूहों में विभाजित किया गया जिन्होंने हार्मोन के एक या अधिक अंतःपेशीय इंजेक्शन जैसे: समूह 1 (नियंत्रित) – कोई हार्मोन नहीं, समूह 2 (GnRH 24h)– स्पंज निकालने के 24 घंटे बाद 4 µg buserelin (Receptal®)–समूह 3 (GnRH 48h)– स्पंज निकालने के 48 घंटे बाद 4 µg buserelin एवं समूह 4 (PG + GnRH 48h)–स्पंज निकालने के वक्त 125 µg cloprostenol

sodium (Vetmate®) तथा स्पंज निकालने के 48 घंटे बाद 4 µg buserelin प्राप्त किए। अन्य समूह की तुलना में समूह 2 में मद प्रतिक्रिया की दर अपेक्षाकृत कम (84 प्रतिशत) थी। समूह 4 में मद समकालन अधिकतर, जिसमें 95.7 प्रतिशत भेड़ों ने स्पंज निकालने के 18-30 घंटे के अंदर मद प्रदर्शित किया। इसके विपरीत, समूह 2 में मद की शुरुआत में सबसे कम समकालन (71.4 प्रतिशत भेड़ों ने स्पंज निकालने के 18-30 घंटे के अंदर मद (प्रदर्शित किया) दर्शाया गया। अंत में भेड़ों में मद समकालन GnRH को स्पंज निकालने के 24 घंटे बाद देने की अपेक्षा 48 घंटे बाद देना बेहतर था। हालांकि, स्पंज निकालने के बाद LH surge के समय एवं डिंबोत्सर्जन के साथ इसे मान्य किया जाना चाहिए।

भेड़ों में मद लक्षणों पर स्पंज निकालने के पश्चात् विभिन्न अंतराल पर GnRH का प्रभाव

मापदंड	नियंत्रित	GnRH 24h	GnRH 48h	PG + GnRH 48h
मद प्रतिक्रिया (प्रतिशत)	100.0	84.0	100.0	96.0
स्पंज निकालने के बाद मद की शुरुआत का समय (घंटे)	20.5	20.3	21.8	22.7
स्पंज निकालने के 18-30 घंटे के अंदर मद प्रदर्शन वाली भेड़ें (प्रतिशत)	95.8	71.4	80.0	95.7
स्पंज निकालने के बाद मद की समाप्ति का समय (घंटे)	59.5	54.0	64.6	61.3
स्पंज निकालने के 54-66 घंटे के भीतर मद समापन वाली भेड़ें (प्रतिशत)	75.0	61.9	68.0	65.2
मद अवधि (घंटे)	39.0	33.7	42.7	38.6

राजस्थान की अर्ध शुष्क क्षेत्र की भेड़ों के प्रजनन काल की अग्रिमता एवं जनन क्षमता पर मेलाटोनिन अधोत्वचीय इंजेक्शन का प्रभाव: अगस्त, 2019 के अंतिम सप्ताह में 30 non-cyclic मारवाडी भेड़ों (2-4 वर्ष की आयु) से जन्मे मेमनों को प्रसव के 75 दिन बाद स्तनपान से छुड़ाया गया। Non-cyclic भेड़ों का मेलाटोनिन के प्रयोग से दोनों 7 एवं 14 दिनों पूर्व पर अनुमानित सीरम प्रोजेस्टेरोन स्तर (<1 ng/ml) के आधार पर चयन किया गया। भेड़ों को दो समूहों जैसे समूह-1 (नियंत्रित, संख्या = 10) अधोत्वचीय मेलाटोनिन (MLT) इंजेक्शन प्राप्त नहीं एवं समूह-2 (MLT, संख्या = 20) 18 mg MLT प्रति भेड़ अधोत्वचीय इंजेक्शन प्राप्त करने वाली में विभाजित किया गया। उपचार समूह में 9 दिनों के औसत मद आगमन समय (2-22 दिनों के मध्य) के साथ मद आगमन दर उपचार एवं नियंत्रित समूहों में क्रमशः 95 एवं 70 प्रतिशत थी।

मूल्यांकन: ठंडे एवं गर्म जलवायु में अविशान, अविकालीन एवं मालपुरा भेड़ों की शारीरिक प्रतिक्रियाओं में circadian भिन्नता का तुलनात्मक मूल्यांकन करके अर्द्ध-शुष्कीय क्षेत्रों में उनकी जलवायु तनाव की अनुकूलता का निर्धारण करने के लिए अध्ययन किया गया। दोनों मौसमों में सभी समूहों में circadian लय का होना देखा गया। कई diurnal समय पर अविशान भेड़ों का गुदीय तापमान अविकालीन एवं मालपुरा भेड़ों से सार्थक रूप ($P<0.05$) से भिन्न रहा। अन्य दो नस्लों की तुलना में अविशान भेड़ों में नाड़ी की दर भी सार्थक रूप ($P<0.05$) से अधिक थी। गर्मीयों के दौरान भी 10.00 एवं 14.00 बजे अविकालीन और मालपुरा भेड़ों की तुलना में अविशान भेड़ों की नाड़ी दर सार्थक रूप ($P<0.05$) से अधिक थी। गर्मीयों में अर्द्ध शुष्कीय जलवायु के लिए मालपुरा भेड़ें सबसे अच्छे अनुकूलित पाए गए जैसा की सुबह से दोपहर तक शारीरिक प्रतिक्रियाओं में वृद्धि तीन नस्लों में से सबसे कम थी।

भेड़ों में अनुकूलता एवं तनाव में कमी करना (संस्थान परियोजना: पी.एच.वाई / 01 / 02 / 17-20)

विजय कुमार, एस.एस. डांगी, आर.के. पॉल, कृष्णप्पा बी., अर्पिता महापात्रा, एस.एम.के. नकवी एवं राघवेंद्र सिंह

अर्द्ध-शुष्कीय क्षेत्र में विभिन्न भेड़ प्रजातियों की जलवायु तनाव सहिष्णुता एवं अनुकूलन क्षमता का तुलनात्मक

विभिन्न भरण-पोषण की परिस्थितियों में मीथेन उत्सर्जन का अनुमान एवं निराकरण विधियों का विकास (भा.कृ. अनु.प. की आउटरीच परियोजना)

आर.एस. भट्ट एवं ए.साहू

मीथेन उत्सर्जन पर दोनों *in vitro* एवं *in vivo* प्रभाव का अध्ययन करने हेतु HT: CT में बदलाव के साथ देशी बबूल (*Acacia nilotica*), पाला

गर्भियों के दौरान भेड़ों में शारीरिक प्रतिक्रियाओं की circadian लय पर नस्लों का प्रभाव

समय	नस्ल	श्वसन दर (प्रति मिनट)	नाडी दर (प्रति मिनट)	गुदीय तापमान (°F)	शुष्क बल्ब तापमान (°C)	नम बल्ब तापमान (°C)
06.00 बजे	अविशान	25.15±1.05	67.62±1.47	101.31±0.17 ^अ	28.33	16.67
	अविकालीन	27.46±1.01	67.09±1.58	101.85±0.09 ^ब		
	मालपुरा	25.07±0.90	62.50±1.15	101.65±0.13 ^ब		
10.00 बजे	अविशान	102.92±7.65 ^अ	90.31±2.68 ^अ	103.45±0.19 ^अ	39.25	23.00
	अविकालीन	78.60±3.40 ^ब	83.40±2.60 ^ब	102.17±0.08 ^ब		
	मालपुरा	71.60±3.54 ^ब	74.00±1.62 ^ब	102.21±0.11 ^ब		
14.00 बजे	अविशान	84.31±2.56 ^{अब}	89.54±1.59 ^अ	103.08±0.11 ^अ	42.50	21.50
	अविकालीन	95.46±5.21 ^ब	82.91±2.26 ^ब	102.61±0.07 ^ब		
	मालपुरा	81.60±3.69 ^अ	80.80±2.48 ^ब	102.80±0.15 ^ब		
18.00 बजे	अविशान	78.00±6.62 ^अ	85.39±1.82 ^अ	103.50±0.13	39.50	20.00
	अविकालीन	74.55±5.46 ^ब	78.55±3.57 ^{अब}	102.88±0.17		
	मालपुरा	51.50±6.16 ^ब	73.50±1.69 ^ब	103.93±0.16		
22.00 बजे	अविशान	23.08±1.12 ^अ	76.62±2.17	101.99±0.15 ^अ	28.25	17.25
	अविकालीन	26.91±2.31 ^अ	71.46±2.35	101.25±0.41 ^ब		
	मालपुरा	21.33±1.09 ^ब	72.00±1.66	101.66±0.17 ^{अब}		
02.00 बजे	अविशान	21.31±0.89	74.77±2.32 ^अ	101.22±0.25	25.50	17.50
	अविकालीन	19.82±1.18	70.09±2.07 ^{अब}	101.35±0.21		
	मालपुरा	19.73±0.87	64.00±1.72 ^ब	101.17±0.25		
06.00 बजे	अविशान	24.00±1.32 ^अ	71.85±2.18 ^अ	101.05±0.11	25.00	17.00
	अविकालीन	19.82±1.47 ^ब	64.55±3.01 ^ब	101.25±0.22		
	मालपुरा	18.68±1.28 ^ब	58.90±1.81 ^ब	100.91±0.16		

(*Ziziphus nummularia*) की पत्तियां एवं लोबिया (*Vigna sinensis*) भूसा को मिला कर प्रयोग किया गया। समूह-1, 2 एवं 3 के आहार में HT: CT अनुपात क्रमशः 18.1, 9.0 एवं 5.1 थे। आहार समूह-1,

2 एवं 3 में DPPH प्रतिबंध क्रमशः 38.6, 24.9 एवं 13.2 थे। सभी समूहों में *in vitro* गैस उत्पादन समान रहा हालांकी समूह 3 में मीथेन उत्सर्जन कम था। इसी तरह, समूह 1 एवं समूह 2 की तुलना में समूह 3 में मीथेन



भेड़ों में मीथेन उत्सर्जन का आंकलन

उत्पादन 30.9 एवं 21.7 प्रतिशत कम हुआ। समूह 2 में *in vivo* मीथेन उत्सर्जन कम (13.0 प्रतिशत) रहा, चयापचय ऊर्जा (ME) के रूप में वयक्त करने पर यह समूह 1 की अपेक्षा 1.6 प्रतिशत कम रहा।

अन्य अध्ययन में, फिनिशर मेमनों को सीरस (*Albizia lebbek*) पत्तियों से निर्मित सम्पूर्ण आहार वट्टिका खिलाई गई। नियंत्रित (समूह 1) में आहार वट्टिका 30 प्रतिशत अरडू (*Ailanthus excelsa*) पत्तियों से बनी हुई थी, जबकि समूह 2 एवं समूह 3 में क्रमशः 15 प्रतिशत अरडू तथा 15 प्रतिशत सीरस पत्तियां एवं 30 प्रतिशत सीरस पत्तियां थी। मेमनों में 30 प्रतिशत सीरस पत्तियों की खिलाई के परिणामस्वरूप दैनिक मीथेन में 17.7 प्रतिशत की कमी (8.57 प्रतिशत प्रति किग्रा DDM पर) हुई।

जलवायु-स्मार्ट भेड़ उत्पादन बनाए रखने हेतु पौषणिक एवं सूक्ष्म-वातावरणीय प्रबंधन द्वारा अनुकूलन एवं न्यूनीकरण उपाय (जलवायु लचीला कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार परियोजना)

ए. साहू, कल्याण डे (30.11.2019 तक), रजनी कुमार पॉल, एस.सी. शर्मा, निर्मला सैनी एवं एस.एम.के. नकवी

गर्मी में प्राकृतिक तापीय तनाव का अनुकरण करते हुए तापीय तनाव प्रतिरूप का विकास: भेड़ों में तापीय तनाव के प्रभाव का आकलन करने हेतु, पर्यावरण नियंत्रित कक्ष में सुबह (5.00 बजे) से मध्याह्न पश्चात (2.00 बजे) के दौरान तापमान में 30 से 42°C तक की तीव्र वृद्धि एवं तत्पश्चात रात के 10.00 बजे 28°C तक कम करते अनुकरणीय तापीय तनाव प्रतिरूप बनाया गया।

गर्मी के तापमान से उद्घटित भेड़ों में अधिक जल अंतर्ग्रहण (2.29 बनाम 1.76 लीटर/दिन), आहार अंतर्ग्रहण पर विपरीत प्रभाव (740



वातावरण नियंत्रित कक्ष में भेड़ें

बनाम 768 ग्राम/दिन) एवं शारीरिक भार को बनाए रखना देखा गया। पारंपरिक शेड के नीचे रखी गई भेड़ों की तुलना में अधिक हाफना, जुगाली एवं खाने के समय में कमी हुई।

शुष्कीय क्षेत्र में सर्दियों के तनाव को कम करने के लिए मेमनों को herbal गोली की पूरक खिलाई: मक्षेप, बीकानेर पर सर्दियों के दौरान मेमनों के चार समूहों जैसे समूह 1 को शेड में पाला गया एवं भा.कृ.अनु.प. (2013) के अनुसार खिलाया गया, समूह 2 को शेड में पाला गया एवं 100 ग्राम herbal गोली की पूरक खिलाई की गई, समूह 3 को खुले में पाला गया एवं 100 ग्राम herbal गोली की पूरक खिलाई की गई तथा समूह 4 को खुले में पाला गया एवं भा.कृ.अनु.प. (2013) के अनुसार खिलाया गया।



हर्बल गोलियां

प्रतिकूल सर्दियों के संपर्क में आने के कारण से समूह 4 मेमनों के प्रदर्शन में कमी हुई। Herbal गोली की पूरक खिलाई (समूह 2 एवं समूह 3) ने मेमनों का शीत तनाव से बचाव किया एवं उनमें भार वृद्धि होती रही। समूह 1, 2, 3 एवं 4 में औसत दैनिक भार वृद्धि क्रमशः 67, 76, 81 एवं 11 ग्राम रही।

फलों के गूदे एवं सब्जी के अवशेषों का आहार, पानी एवं पौध रसायनों के स्रोत के रूप में उपयोग: रातिब मिश्रण एवं सेंकस चारा के रखरखाव पर रखे गए नियंत्रित (समूह 1) के जानवरों की तुलना में 500 ग्राम/दिन की दर से दिए गए फलों के गूदे (समूह 2) एवं सब्जियों के अवशेषों (समूह 3) पर परीक्षण समूहों ने अधिक शुष्क द्रव पाचकता दिखाई।

नियंत्रित की तुलना में समूह 2 एवं समूह 3 में कुल ऑक्सीकरणरोधी क्षमता सार्थक रूप ($P < 0.05$) से अधिक थी। समूह 1 की तुलना में समूह 2 एवं समूह 3 में मल *E. coli* एवं कुल जीवाणु संख्या सार्थक रूप ($P < 0.05$) से कम एवं *Lactobacillus* की सार्थक रूप ($P < 0.05$) से अधिक रही। समूह 1 की तुलना में समूह 2 एवं समूह 3 में दैनिक जल अंतर्ग्रहण एवं जल अंतर्ग्रहण/किग्रा शुष्क द्रव अंतर्ग्रहण सार्थक रूप ($P < 0.05$) से कम रहे।



फलों के गूदे एवं सब्जियों के अवशेष

इस प्रकार, इन फलों एवं सब्जियों के अवशेषों को गर्मियों के दौरान scarcity आहार एवं पानी के स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है, इसके अलावा उनके ऑक्सीकरणरोधी गुणों के कारण गर्मियों के तनाव के विरुद्ध resilience प्रदान करते हैं।



फलों के गूदों की भेड़ों द्वारा चराई

शीत तनाव के प्रति मेमना इन्क्यूबेटर का बहु-स्थानीय परीक्षण:

मेमना इन्क्यूबेटर (मध्य में ऊंचाई 108 सेमी, परिधि पर ऊंचाई 84 सेमी, व्यास 260 सेमी, भार 14–17 किग्रा) को स्थानीय रूप से बनाया गया। इन्क्यूबेटर की शीत तनाव के प्रति रोधक क्षमता का विभिन्न ऊंचाई (भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं., अविकानगर पर; औसत समुद्र तल से 320 मीटर ऊपर, उ.शी.अनु.के., गरसा पर; औसत समुद्र तल से 1200 मीटर ऊपर एवं लेह पर; औसत समुद्र तल से 3000 मीटर ऊपर) पर मूल्यांकन किया गया।

रात के दौरान बाहर के $<4^{\circ}\text{C}$ विरुद्ध मेमना इन्क्यूबेटर $14-15^{\circ}\text{C}$ का परिवेशी तापमान बनाए रखता है एवं शीत तनाव के विरुद्ध कम तनाव प्रतिक्रिया के साथ मेमने आराम महसूस करते हैं। सेजना (*Moringa oleifera*) फूल की गोली को 50 गोली/दिन की दर से पूरक खिलाई कर मेमनों में मूल्यांकन किया गया। मेमनों के ऑक्सीकरणरोधी चित्रण में सुधार हुआ जैसा की 15 दिन (7.67 बनाम 11.56) एवं 30 दिन (8.33 बनाम 10.09) पर कुल आक्सीकरण तनाव में कमी होने से प्रतीत हुआ एवं मेमनों ने अधिक ADG (188 बनाम 161 ग्राम/दिन) दर्ज की।



मेमना इन्क्यूबेटर

पशुओं में प्रजनन क्षमता बढ़ाने हेतु पौषणीय एवं शरीर क्रियात्मक उपाय (अखिल भारतीय समन्वय अनुसंधान परियोजना)

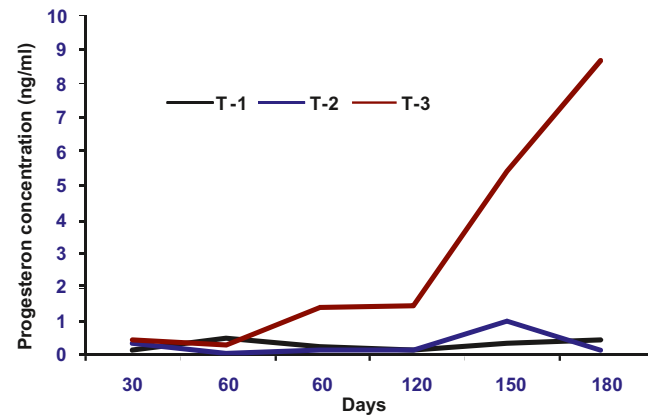
एस.के. सांख्यान, कृष्णप्पा बी., राजीव कुमार एवं शिवेन्द्र शर्मा

टेनिन की खिलाई का मालपुरा मादा मेमनों में योवनावस्था एवं योवनावस्था पश्चात प्रभाव : यादृच्छिक रूप से 12 मालपुरा मादा मेमनों को तीन समूहों (टी-1, 2 वं 3) में विभाजित किया गया एवं 5 से 6 माह की आयु (जब तक उन्होंने मद नहीं दिखाया) इच्छानुसार CFB-I, CFB-II एवं CFB-III खिलाए।

सम्पूर्ण आहार वट्टिकाओं की संरचना (प्रतिशत)

घटक	CBF I	CBF II	CBF III
रातिब मिश्रण	65	65	65
शीरा	5	5	5
<i>Vigna unguiculata</i> (लोबीया) भूसा	15	15	—
<i>Ziziphus nummularia</i> (पाला) पत्तियां	15	—	15
<i>Acacia nilotica</i> (देशी बबूल) पत्तियां	—	15	15

दो बार के लगातार संग्रह में प्रोजेस्टेरोन (P_4) स्तर में भिन्नता एवं मद दर्शाने को मादा मेमनों की योवनावस्था का आधार माना गया। दो बार के लगातार संग्रह में प्रोजेस्टेरोन स्तर में भिन्नता (8.41 ng/ml) संतोषजनक थी। उच्चतर P_4 स्तर के साथ टी-3 में सभी मेमनों ने मद को प्रदर्शित किया। टी-1 में P_4 स्तर में बिना भिन्नता के मेमनों ने मद को प्रदर्शित नहीं किया, जबकी टी-2 में एक मेमनें ने मद को प्रदर्शित किया।



प्रोजेस्टेरोन स्तर पर विभिन्न प्रकार के टेनिन खिलाने का प्रभाव

प्रयोग की शुरुआत एवं समाप्ति पर सभी समूहों में रक्त जैवसायनिक एवं खनिज चित्रण लगभग समान रहा। टी-3 में अधिक रक्त यूरिया नत्रजन (BUN) के अलावा ये सामान्य सीमा में रहे। टी-1 की तुलना में टी-3 मेमनों के अंतिम रक्त नमूनों ने जस्ता एवं तांबा स्तर में अंतर दिखाया। अन्य समूहों की तुलना में टी-3 में शारीरिक भार कम रहे।

विभिन्न प्रकार के टेनिन खिलाए मादा मेमनों में रक्त चयापचय एवं खनिज तत्वों का औसत स्तर

मापदंड	टी-1		टी-2		टी-3	
	प्रारंभिक	अंतिम	प्रारंभिक	अंतिम	प्रारंभिक	अंतिम
ग्लूकोज (मिग्रा %)	70.3	73.4	71.6	70.9	74.6	69.6
BUN (मिग्रा %)	15.0	19.2	14.3	15.5	21.0	25.0
हिमोग्लोबीन (ग्राम %)	15.0	19.2	14.3	15.5	21.0	25.0
कुल प्रोटीन (ग्राम %)	6.7	6.1	6.6	5.6	6.5	5.8
एल्बुमिन (ग्राम %)	3.2	2.9	3.3	3.1	3.4	2.8
ग्लोबुलीन (ग्राम %)	3.5	3.2	3.3	3.5	2.2	3.1
जस्ता (ppm)	0.83	1.09	0.86	1.30	0.91	1.47
तांबा (ppm)	0.72	0.77	0.95	1.06	0.79	1.23
लोहा (ppm)	17.71	17.98	21.46	26.44	17.15	25.52
मैंगनीयम (ppm)	33.95	38.95	36.24	41.74	36.55	46.10
मैंगनीज (ppm)	2.70	2.83	4.12	4.59	3.16	4.94
फास्फोरस (मिग्रा %)	5.8	7.9	7.0	7.1	7.2	7.3
कैल्शियम (मिग्रा %)	11.8	15.1	11.2	16.0	12.5	17.3

भेड़ उत्पादन को बढ़ाने हेतु चारे की जैव-दृढता द्वारा अधिकतम पोषक तत्वों का उत्पादन (संस्थान परियोजना: एनयूटी/01/03/2017-20)

एस.सी. शर्मा, आर.एल. मीना, ए. साहू, गौस अली, बी.लाल एवं एम.एल. सोनी

जैवसुदृढीकरण स्रोत एवं भेड़ आधारित खाद का डॉलिकस लबलब उत्पादन पर प्रभाव: विभाजित प्लाट डिजाइन प्रयोग में, अविखाद के उपयोग पर क्रमशः 14.89 एवं 11.30 प्रतिशत अधिक अनाज एवं चारे की प्राप्ति हुई। नियंत्रित की तुलना में ताम्बा एवं जस्ता के संयुक्त प्रयोग से 80.7 प्रतिशत अधिक जैविक उत्पादन प्राप्त हुआ। तांबा एवं जस्ता की क्रमशः 0.0 से 5.0 एवं 0.0 से 10.0 किग्रा/हे तक की बढ़ती हुई मात्रा के साथ अविखाद (5.0 टन/हे) के संयोजन से टहनी की वृद्धि एवं हरे चारे की प्राप्ति ने एक द्विघात प्रतिक्रिया का अनुसरण किया।



डॉलिकस

डॉलिकस की प्राप्ति (टन/हे) एवं कटाई सूचकांक पर जैविक खाद एवं जैवसुदृढीकरण स्रोतों का प्रभाव

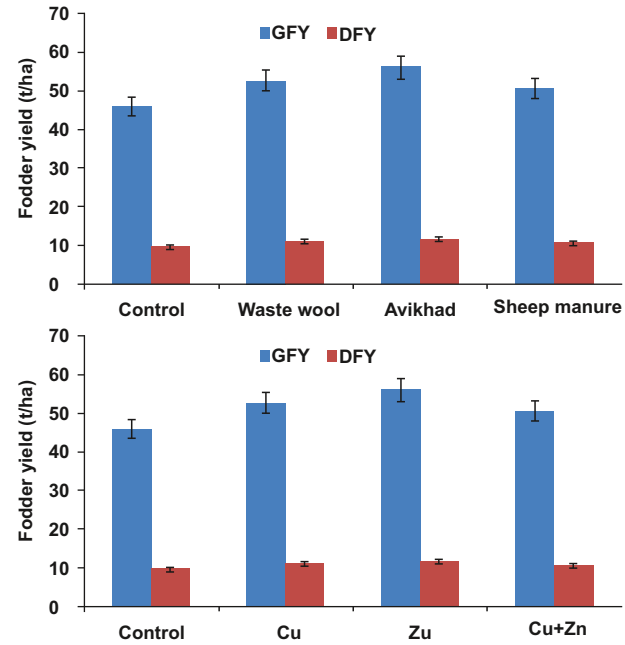
उपचार	अनाज उत्पादन	चारा उत्पादन	कटाई सूचकांक
जैविक खाद			
अविखाद	1.62	6.01	21.06
भेड़ खाद	1.41	5.33	20.86
SEM	0.04	0.10	0.42
CD (0.05)	0.11	0.29	1.21
जैवसुदृढीकरण स्रोत (किग्रा/हे)			
नियंत्रित	0.80	4.14	16.39
ताम्बा			
2.5	1.36	5.03	21.40
5.0	1.49	5.26	21.96
जस्ता			
5.0	1.50	5.37	21.90
10.0	1.60	5.56	22.23
ताम्बा + जस्ता			
2.5+ 5.0	1.58	5.88	21.18
2.5+10.0	1.67	6.25	21.05
5.0+5.0	1.74	6.54	21.03
5.0+10.0	1.91	7.01	21.48
SEM	0.08	0.22	0.89
CD (0.05)	0.23	0.62	2.56

जैविक खाद एवं सूक्ष्म पौषणिक तत्वों का नेपियर घास पर प्रभाव: भेड़ से विभिन्न जैविक उत्पादों (बेकार ऊन; 0.5 टन/हे, भेड़ खाद; 12.5 टन/हे, अविखाद; 6.25 टन/हे) एवं तांबा (5.0 किग्रा/हे) तथा जस्ता (10.0 किग्रा/हे) के कृषि-सुदृढीकरण का नेपियर उत्पादन पर प्रभावों का अध्ययन किया गया। अधिकतम हरा चारा उत्पादन अविखाद के साथ एवं तत्पश्चात् बेकार ऊन से हुई। हरा एवं सूखा चारा उत्पादन नियंत्रित की तुलना में अविखाद में 22.2 एवं 20.9 प्रतिशत तथा बेकार ऊन में 14.8 एवं 13.9 प्रतिशत अधिक रही। नियंत्रित की तुलना में तांबा एवं जस्ता के संयुक्त प्रयोग से



नेपियर घास

कृषि-सुदृढीकरण पर हरा एवं सूखा चारा उत्पादन 27.5 एवं 28.9 प्रतिशत अधिक रहा। Tillers/hill की संख्या अविखाद के साथ तांबा एवं जस्ता के प्रयोग से उच्चतम रही।



जैविक खाद एवं तांबा एवं जस्ता के कृषि-सुदृढीकरण के द्वारा प्रभावित नेपियर के हरा एवं सूखा चारा उत्पादन (टन/हे)

अतः मृदा स्वास्थ्य को बनाए रखने एवं नेपियर उत्पादन में सुधार हेतु अविखाद का प्रयोग (6.25 टन/हे) तांबा एवं जस्ता से समृद्ध कर जैविक खाद के रूप में किया जा सकता है।

पंक्ति अनुपात एवं कटाई समय से प्रभावित मूंगफली/दीनानाथ घास अंतर फसलीकरण प्रणालियों का प्रदर्शन : वर्षा ऋतु के दौरान मुख्य प्लाट में अंशीय यादृच्छिक ब्लॉक डिज़ाइन में चार अंतर फसलीकरण प्रणालियों (केवल मूंगफली, केवल दीनानाथ घास, मूंगफली व दीनानाथ घास की 2:1 एवं 3:1 अनुपात में अंतर फसलीकरण) तथा उप-प्लाटों में दीनानाथ घास की कटाई समय (बुआई के 60, 75, 90 व 120 दिन बाद) का प्रयोग किया गया। दोनों फसलों की अकेले खेती में शुष्क द्रव प्राप्ति अधिकतम थी, जबकि अंतर फसलीकरण प्रणाली में अधिकतर जैव द्रव्य दीनानाथ घास के लिए 2:1 पंक्ति में एवं मूंगफली के लिए 3:1 पंक्ति में होना 2:1 पंक्ति में घास का अधिकतर लाभदायक प्रभाव होना सुझाता है। कटाई समय के अनुसार, दोनों पंक्ति अनुपातों में घास की जल्दी कटाई से मूंगफली के शुष्क द्रव में वृद्धि हुई लेकिन इसने घास का चारा उत्पादन करने में कम योगदान किया। दोनों घटक फसलों के हरे चारे की उपज के लिए एक समान प्रवृत्ति का पालन किया गया। मूंगफली व चारा उत्पादन अकेले खेती में अधिकतम थी, लेकिन जब 3:1 में अंतर फसलीकरण किया गया तो यह बेहतर था एवं 2:1 पंक्ति से 79 प्रतिशत अधिक अंकित की गई। हालाँकि, घास के लिए 2:1

पंक्ति, 3:1 पंक्ति से 56 प्रतिशत अधिक हरे चारे की उपज के साथ बेहतर थी। घास को 60 दिन बुआई बाद काटने पर, इसने 90 एवं 120 दिन बुआई बाद काटने की तुलना में क्रमशः 115 एवं 53 प्रतिशत अधिक उपज के साथ मूंगफली की फसल को फायदा पहुंचाया। अतः लाभदायी एवं गुणवत्ता वाले चारे के उत्पादन हेतु, मूंगफली की मुख्य फसल को 3:1 पंक्ति में घास के साथ अंतर फसलीकरण किया जा सकता है।

चारा घास की दीर्घकालिक खेती एवं जैविक संशोधनों का उत्पादकता व मृदा गुणवत्ता पर प्रभाव: जैविक संशोधनों (बेकार ऊन, अविखाद, भेड़ खाद) सहित नेपियर, *Cenchrus ciliaris*, *Pennisetum pedicellatum* एवं डॉलिकस के दीर्घकालिक प्रयोग में लगातार तीन वर्षों तक एक अध्ययन किया गया। अन्य घास की तुलना में नेपियर में हरे एवं सूखे चारे की उत्पादकता उच्चतर (34.5–54.1 प्रतिशत) रही। सभी जैविक संशोधनों के प्रयोग ने चारा फसलों के प्रदर्शन को नियंत्रित से बेहतर किया। बेकार ऊन की अधिकतम चारा उत्पादकता में श्रेष्ठता थी, हालांकि यह अकार्बनिक स्रोतों के बराबर रही। घास के बावजूद बेकार ऊन के साथ नियंत्रित की तुलना में हरे चारे की उपज 109 प्रतिशत अधिक थी। चारा प्रजातियों से मृदा में उपलब्ध N, P, K स्तर एवं SOC सांद्रता सार्थक रूप से प्रभावित नहीं हुए। हालांकि, सभी वर्षों में उर्वरक उपचार का इन मापदंडों पर सार्थक प्रभाव हुआ। पोषक तत्वों के स्रोतों की परवाह किए बिना सभी चारे के तहत मिट्टी में पूर्ववृत्ती स्तर की तुलना में उपलब्ध N, P, K स्तर एवं SOC सांद्रता में उल्लेखनीय सुधार मिट्टी की गुणवत्ता के सुधार में चारे की महत्ता के बारे में इंगित करता है। पोषक तत्वों के अकार्बनिक स्रोतों एवं पोषक तत्वों के बिना इस्तेमाल की तुलना में जैविक खाद विशेषरूप से बेकार ऊन प्राप्त करने वाली मिट्टी में N, P, K एवं SOC की औसत सांद्रता भी अधिकतम थी। मिट्टी की एंजाइमैटिक गतिविधियां क्रमशः नियंत्रित एवं अकार्बनिक स्रोतों पर बेकार ऊन के इस्तेमाल के साथ 26.7 एवं 6.8 प्रतिशत अधिक थी। पूर्ववृत्ती भंडार की तुलना में, तीसरे वर्ष बाद चारे एवं जैविक खाद के तहत SOC भंडार (0–15 एवं 16–30 सेमी) क्रमशः 5.8–12.7 प्रतिशत एवं 13.1–39.6 प्रतिशत अधिक रहे। चारे में से, अधिकतम SOC भंडार नेपियर एवं तत्पश्चात् सेंक्रस घास के तहत रहा। तीसरे वर्ष में SOC भंडार बेकार ऊन, अविखाद एवं अकार्बनिक स्रोतों में क्रमशः 1.37, 1.11 एवं 0.70 मिग्रा/हे रहे।

बेकार ऊन एवं नत्रजन स्तरों का *Pennisetum pedicellatum* की उत्पादकता पर प्रभाव: बेकार ऊन से उर्वरक की मात्रा में 25, 50, या 75 प्रतिशत की कमी करने के उद्देश्य के साथ एक प्रयोग किया गया। उर्वरक एवं बेकार ऊन के सभी स्तरों से पोषे की वृद्धि के मापदंड सार्थक रूप ($P < 0.05$) से प्रभावित हुए। उर्वरक की अधिकतम मात्रा (500 किग्रा बेकार ऊन) से सार्थक रूप ($P < 0.05$) से

वृद्धि, चारा प्राप्ति एवं चारा गुणवत्ता में अधिकता हुई, हालांकि यह उर्वरक एवं बेकार ऊन की 75 प्रतिशत मात्रा के बराबर था। अतः बेकार ऊन के प्रयोग से उपज एवं गुणवत्ता में कोई समझौता किए बिना उर्वरक की मात्रा 25 प्रतिशत तक कम हो सकती है। उर्वरक की मात्रा को केवल 21 प्रतिशत कम उपज एवं 100 प्रतिशत RDN पर 10.6 प्रतिशत कम प्रोटीन के साथ 50 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है। इसके अलावा, बेकार ऊन के साथ 75 प्रतिशत त्वछ 100 प्रतिशत RDN से बेहतर था जिसके फलस्वरूप 11.8 प्रतिशत अधिक हरा चारा उत्पादन एवं चारे में 2.5 प्रतिशत अधिक प्रोटीन मात्रा रही।

विभिन्न चारा उत्पादन प्रणालियों के कार्बन पद छाप: संस्थान में खरीफ एवं रबी मौसम में खेती की जाने वाली फसलों में मुख्य रूप से नेपियर (*Pennisetum purpureum*), बारहमासी घास (*Cenchrus ciliaris*, *C. setigerus*, *Panicum maximum*, *Stylo* इत्यादि), चारा फलियां (*Vigna unguiculata*, *Clitoria ternatea*, *Arachis hypogaea*, *Dolichos*, *Cyamopsis tetragonoloba* इत्यादि) एवं बाजरा (*Pennisetum glaucum*) था। सभी फसलों में से, बारहमासी घास को कम निवेश की एवं तत्पश्चात् चारा फलियां द्वारा कम CFs के निवेश की आवश्यकता होती है। सभी फसलों में, फार्म से N_2O उत्सर्जन ने सभी निवेशों में अधिकतम (कुल आवश्यक निवेश का 33.4 प्रतिशत) योगदान दिया। बारहमासी घास में, उर्वरक ने अकेले 26.7 प्रतिशत CO_2-e का योगदान दिया, जबकि बाजरा में सिंचाई ने कुल लागू किए गए निवेशों के 41 प्रतिशत CO_2-e का योगदान दिया। हालांकि, नेपियर में, उर्वरक एवं सिंचाई ने लगभग बराबर मात्रा (कुल निवेश का 28 प्रतिशत प्रत्येक) का योगदान दिया। नेपियर चारा उत्पादन की तुलना में, बारहमासी घास एवं चारा फलियों में कार्बन पद छाप क्रमशः 244 एवं 195 प्रतिशत कम था। सभी चारा फसलों में पौध संरक्षण रसायनों एवं बीज ने सार्थक रूप से CO_2-e की कम मात्रा में योगदान दिया। सूखे चारे की उपज से पता लगा कि नेपियर उच्च निवेश उत्तरदायी एवं घास, फलियां तथा बाजरा की तुलना में क्रमशः 55.8, 66.5 एवं 81.7 प्रतिशत अधिक उत्पादकता वाली फसल है। उपज के आधार पर कार्बन पद छाप घास के लिए सबसे कम (54.7 एवं 47.9 प्रतिशत क्रमशः नेपियर एवं बाजरा पर) रहे। निवेश की आवश्यकता के आधार पर कार्बन निवेश से पता लगा कि अन्य सभी फसलों की तुलना में नेपियर को लगभग 224.6 प्रतिशत अधिक कार्बन निवेश की आवश्यकता थी।

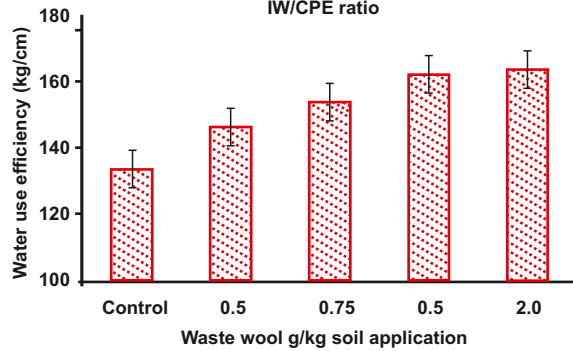
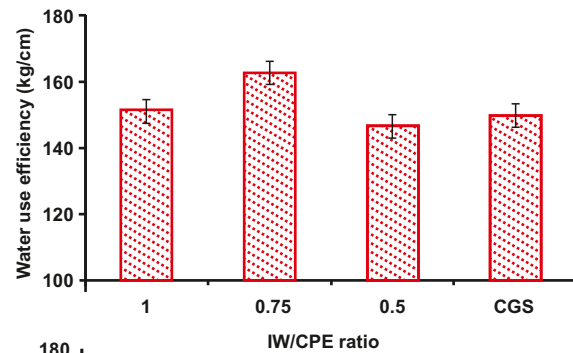
घास के सीमांत फसल होने से बहुत कम कार्बन निवेश (नेपियर की तुलना में 794.5 प्रतिशत कम) की आवश्यकता होती है। अन्य सभी चारा उत्पादन प्रणालियों की तुलना में नेपियर में कार्बन भी सबसे अधिक (67.4 प्रतिशत) था। बारहमासी घास के लिए कार्बन दक्षता एवं कार्बन स्थिरता सूचकांक अधिक (अन्य की तुलना में 336.6 प्रतिशत अधिक) थे। CSI घास में 12 प्रतिशत था एवं नेपियर, बाजरा तथा

फलियों में 1 से 3 प्रतिशत तक रहना घास का कार्बन दक्ष फसल होना इंगित करता है।

भेड़ के लिए विभिन्न चारा फसलों एवं घास के उत्पादन हेतु कार्बन निवेश, उपज, दक्षता एवं स्थिरता

मापदंड	नेपियर	बारहमासी चारा	बाजरा	
CFs (CO ₂ -e किग्रा/हे)	2895 ^अ	841 ^द	981 ^स	1386 ^व
उपज (टन/हे)	6.56 ^अ	4.21 ^व	3.94 ^स	3.61 ^स
CFY (CO ₂ -e किग्रा/मिग्रा कार्बन (किग्रा/हे)	441.3 ^अ	199.8 ^द	248.9 ^स	384.0 ^व
निवेश	1220.0 ^अ	136.4 ^द	409.7 ^स	581.3 ^व
उपज	2886.4 ^अ	1852.4 ^व	1733.6 ^स	1588.4 ^द
CE	2.37 ^व	13.58 ^अ	4.23 ^व	2.73 ^व
CSI	1.37 ^व	12.58 ^अ	3.23 ^व	1.73 ^व

बेकार ऊन एवं सिंचाई स्तरों का विभिन्न दर से उपयोग का जौ के चारे एवं जल उत्पादकता पर प्रभाव: रबी के मौसम के दौरान दिन/रात की प्राकृतिक परिस्थितियों में 50 किग्रा रेतीली दोमट मिट्टी प्रति गमला रखने वाले लोहे के गमलों (19 सेमी व्यास) में अंशीय यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में एक प्रयोग किया गया। बेकार ऊन (1.5 ग्रा/किग्रा मिट्टी) के प्रयोग ने नियंत्रित की अपेक्षा मिट्टी में जैविक कार्बन एवं नत्रजन में काफी सुधार के साथ मिट्टी की उर्वरता स्थिति में सार्थक (P<0.05) सुधार किया। बेकार ऊन (1.5 ग्रा/किग्रा मिट्टी) के प्रयोग पर उपज विशेषताएँ सार्थक (P<0.05) रूप से अधिक थी।



सिंचाई स्तरों एवं बेकार ऊन के उपयोग का जौ की जल उपयोग दक्षता पर प्रभाव

नियंत्रित की तुलना में बेकार ऊन के प्रयोग पर प्रभावी पौधों की संख्या, दाने की संख्या, कान सिर का वजन एवं जौ का परीक्षण वजन

क्रमशः 30.4, 18.6, 21.3 एवं 9.7 प्रतिशत अधिक थे। इसके अलावा, बेकार ऊन उपचार ने नियंत्रित से 25-30 प्रतिशत अधिक अनाज का उत्पादन किया एवं जल उपयोग दक्षता में सुधार किया।

नीले, हरे एवं भूरे पानी की मात्रा, गुणवत्ता एवं प्रबंधन की बेहतर समझ के माध्यम द्वारा शुष्क क्षेत्र में खाद्य एवं जल सुरक्षा बढ़ाना (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग परियोजना)

गौस अली

राजस्थान के पश्चिमी शुष्क क्षेत्र में भेड़ उत्पादन प्रणाली की जल उत्पादकता का आंकलन: छः उपचारों में खरीफ मौसम की विभिन्न चारा फसलों की उत्पादकता का मूल्यांकन RBD डिजाइन प्रक्षेत्र परीक्षण में किया गया। प्रयोग में चारा फसलें बुंदेल ग्वार-1 (*Cyamopsis tetragonoloba*; @ 40 किग्रा बीज/हे, टी 1), लोबिया, EC-4216 (@ 30 किग्रा बीज/हे, टी 2), बाजरा, AVK-19 (@ 10 किग्रा बीज/हे, टी 3), *Cyamopsis tetragonoloba* (@ 30 किग्रा बीज/हे, टी 4), सेवन (*Lasirus indicus*, टी 5) एवं धामन (*Cenchrus ciliaris*, टी 6) ली गई थी। फसल की अवधि के दौरान फव्वारा सिंचाई के लिए उपयोग किए जाने वाले पानी की मात्रा को निर्धारित किया गया। धूप में सुखाया गया चारा प्रत्येक छः के चार समूहों में भेड़ों को खिलाया गया। रोजाना जल अंतःग्रहण अंकित किया गया। भेड़ द्वारा कुल जल अंतःग्रहण की मात्रा का निर्धारण सीधे पानी पीने के माध्यम से एवं परोक्ष रूप से आहार (आभासी जल अंतःग्रहण) के माध्यम से किया गया।

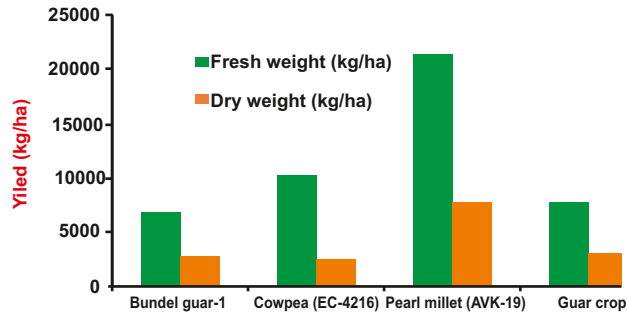
खरीफ चारा उत्पादन के लिए उपयोग की गई पानी की मात्रा

फव्वारा सिंचाई द्वारा	138.75 मिमी
जल प्रयोग	(फव्वारे का छिड़काव दर 18.5 मिमी/घंटा)
बारिश द्वारा जल प्रयोग	97.60 मिमी
कुल जल प्रयोग	236.35 मिमी

सबसे अधिक ताजा एवं सूखे पदार्थ की उपज का बाजरा के साथ अधिकतम एवं लोबिया के साथ न्यूनतम होना यह सुझाव देता है कि बाजरा के लिए सबसे कम आभासी पानी की आवश्यकता एवं सबसे अधिक पानी की उत्पादकता होती है।

खरीफ चारा फसलों में आभासी पानी एवं पानी की उत्पादकता

फसल	आभासी पानी (m ³ /kg)	आभासी पानी (L/kg)	पानी की उत्पादकता (kg/m ³)
बुंदेल ग्वार-1	0.89	886.50	1.21
लोबिया (EC-4216)	0.95	949.91	1.06
बाजरा (AVK-19)	0.30	304.85	3.29
ग्वार फसल	0.81	809.84	1.26



विभिन्न चारे की शुद्ध उपज



बुंदेल ग्वार-1 की शुद्ध कटाई



बाजरा (AVK-19) की शुद्ध कटाई



बुंदेल ग्वार-1 एवं लोबिया (EC-4216) की शुद्ध कटाई

राजस्थान के पश्चिमी शुष्क क्षेत्र में बारमासी चारा फसल की सतत उत्पादकता के लिए सतही एवं भूजल का उपयोग: संकर नेपियर चारा उत्पादन पर अंतरालन एवं पानी के संयोजन उपयोग का प्रभाव, उचित सतही एवं भूजल मिश्रण का आंकलन करने हेतु तथा मिट्टी की स्थिति में परिवर्तन की जांच करने के लिए एक अध्ययन किया गया। कुल 1356.60 वर्ग मीटर (25.50 मी x 53.20 मी) के प्रायोगिक क्षेत्र में पट्टी प्लाट प्रयोग डिजाइन किया गया। चार अंतरालन प्रारूपों जैसे, 60 सेमी x 60 सेमी, 50/70 सेमी x 60 सेमी, 75 सेमी x 60 सेमी एवं 90/60 सेमी x 60 सेमी तथा तीन ड्रिप सिंचाई स्तर जैसे, 7 दिन के अंतराल (केवल भूजल), 7 दिन के अंतराल (सतही पानी के साथ चतुर्थ सिंचाई) एवं 7 दिन के अंतराल (सतही पानी के साथ द्वितीय एवं चतुर्थ सिंचाई) का मूल्यांकन किया गया। संकर नेपियर की बुवाई जड़ कलम का उपयोग कर की गई।



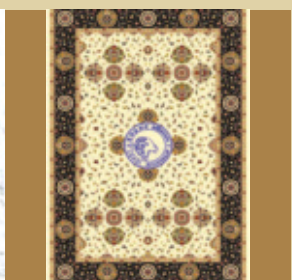
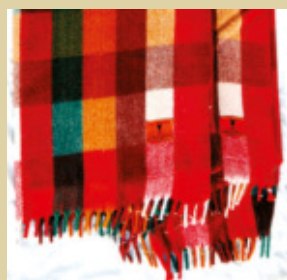
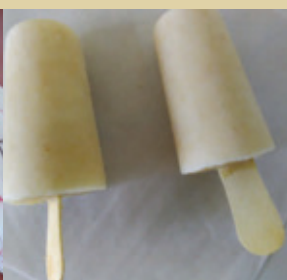
संकर नेपियर की जड़ कलम का रोपण



स्थापित संकर नेपियर

4

भेड़ एवं खरगोश के मूल्य संवर्धित उत्पाद



विविध उत्पादों के विकास के लिए भेड़ उत्पादों का मूल्य संवर्धन (संस्थान परियोजना: एलपीटी/01/01/17-20)

वाई.पी. गाडेकर, अरविन्द सोनी, ए.के. शिन्दे एवं आर.एस. भट्ट

आहार व्यवस्था का लोथ विशेषताओं एवं उत्पाद की गुणवत्ताओं पर प्रभाव: मालपुरा फिनिशर नर मेमनों (3 महीने की उम्र, n=36) तीन समूहों में विभाजित किया गया। समूह 1 के मेमनों को ठाण पर रातिब मिश्रण (65 भाग), शीरा (5 भाग), अरडू (*Ailanthus excels*) की पत्तियों (30 भाग) से बनी संपूर्ण आहार वट्टिका खिलाई गयी। समूह 2 में, अरडू एवं सिरस (*Albizia lebbek*) की पत्तियों के प्रत्येक 15 भाग एवं समूह 3 में, सिरस की पत्तियों के 30 भागों को चारा स्रोत के रूप में इस्तेमाल किया गया। मेमनों को 3 से 6 महीने की उम्र तक खिलाया गया एवं प्रत्येक समूह के प्रतिनिधि जानवरों (n=6) का वध किया गया। वध से पहले औसत वजन समूह 1, 2 एवं 3 में क्रमशः 25.92, 24.97 एवं 26.77 किग्रा था। ड्रेसिंग उत्पाद समूहों के बीच तुलनीय थी। वध-पूर्व वजन के आधार पर खाने योग्य आंतरिक अंगों की उत्पाद में सार्थक अंतर पाया गया।

वध-पूर्व वजन के आधार पर प्राथमिक कट-अप भागों में भिन्नता नहीं पायी गयी। वसा रहित मांस, वसा तथा हड्डी की मात्रा, मांस: वसा एवं मांस: हड्डी के अनुपात तुलनीय थे। समूह 1 में मांस कतरनी बल मान और कतरनी कार्य सार्थक रूप से अधिक था। सभी समूहों के बीच वध के 45 मिनट एवं 24 घंटे के पश्चात् मांसपेशियों का pH मान तुलनात्मक था। जल धारण क्षमता एवं पकाने पर क्षति तुलनीय थे। समूह 3 में रिसाव नुकसान सार्थक रूप से कम थे। कुल मांस वर्णक समूह 1 में काफी कम थे। TBARS मान ने समूह 3 में सार्थक रूप से अधिक वसा ऑक्सीकरण होना दर्शाया। रंग की चमक, लालिमा, पीलापन एवं रंग तुलनात्मक थे जबकि समूह 2 में क्रोमा का मान सार्थक रूप से अधिक था। पायसन स्थिरता एवं pH तुलनीय थे। नगेट्स के रंग एवं गठन विशेषताओं में सार्थक अंतर था। यह पाया गया कि मेमनों के आहार में अरडू और सिरस के पत्तों का समावेश वांछनीय लोथ, वसा एवं हड्डी प्रदान करता है।

दुम्बा भेड़ मेमनों की लोथ विशेषताएं एवं मांस उत्पाद गुणवत्ता: दुम्बा नस्ल के चार मेमनों (वजन 44.2±3.1 किग्रा) का 272.0±6.8 दिन की उम्र में वध कर लोथ विशेषताओं का मूल्यांकन किया गया। खाद्य एवं अखाद्य आंतरिक अंगों की मात्रा क्रमशः 2.03 एवं 7.65 किग्रा थी। वाणिज्यिक कट्स में पैर, कटि, रैक, गर्दन एवं कंधे, सीना एवं अग्र टांग की मात्रा क्रमशः 3.12, 1.08, 1.16, 2.24 और 1.72 किग्रा थी। आधे लोथ का वजन 9.31 किग्रा था। औसत मांस, वसा एवं विच्छेदित हड्डी की उपज क्रमशः 56.33, 11.78 एवं 29.05 प्रतिशत थी। दुबला मांस: वसा एवं मांस: हड्डी अनुपात क्रमशः 4.84±0.33 और 1.94±0.06 थे। वध के 45 मिनट और 24 घंटे बाद मांस की pH क्रमशः 6.39 और 5.93 थी। मांस की जल धारण क्षमता 48.6±2.27 प्रतिशत थी।

दुम्बा भेड़ मेमनों की लोथ विशेषताएं

मापदंड	औसत±मानक त्रुटि
रिक्त शरीर भार (किग्रा)	33.64±1.86
गर्म लोथ वजन (किग्रा)	20.80±1.14
ड्रेसिंग प्रतिशत (जिन्दा भार)	47.21±1.05
ड्रेसिंग प्रतिशत (रिक्त शरीर भार)	61.86±0.77
अग्र भाग वजन (किग्रा)	9.83±0.62
पश्च भाग वजन (किग्रा)	10.73±0.63
कटि नेत्र क्षेत्र (सेमी ²)	14.40±0.52
रक्त प्रतिशत (वध पूर्व जीवित भार)	4.35±0.11
सिर प्रतिशत (वध पूर्व जीवित भार)	4.87±0.13
त्वचा प्रतिशत (वध पूर्व जीवित भार)	5.60±0.17
अखाद्य आंतरिक अंग प्रतिशत (वध पूर्व जीवित भार)	17.34±0.36
खाद्य आंतरिक अंग प्रतिशत	4.62±0.11
प्लक प्रतिशत	2.99±0.07
पूछ वसा (किग्रा)	2.38±0.34
पूछ वसा प्रतिशत (वध पूर्व जीवित भार)	5.43±0.83

वध के 45 मिनट के बाद *longissius dorsi* मांसपेशी की रंग विशेषताएँ चमकीलापन (L*), लालिमा (a*), पीलापन (b*), क्रोमा एवं रंग मूल्यों के लिए क्रमशः 37.77±0.67, 10.38±0.3, 8.53±0.51, 13.44±0.54 एवं 39.27±1.07 थी। ये रंग विशेषताएँ 24 घंटे के बाद क्रमशः 45.32±0.75, 11.29±0.61, 12.29±0.13, 16.70±0.50 एवं 47.5±1.31 थीं। दुम्बा एवं मालपुरा नर मेमनों के मांस से तैयार नगेट्स की बनावट में दुम्बा के मांस से बने नगेट्स में काफी कम कठोरता पायी गयी। इसी प्रकार, दुम्बा मांस से बने नगेट्स में कतरनी की दृढ़ता और कतरनी बल का मान काफी कम था।

मालपुरा और दुम्बा मांस के नगेट्स की बनावट विशेषताएं

विशेषता	मालपुरा	दुम्बा
कठोरता (N)**	60.38±1.17	53.42±2.48
भंगुरता (N)	44.47±3.93	49.52±3.86
चिपचिपाहट (N. Sec)	-6.89±3.8	-13.19±3.03
लचीलापन	0.83±0.03	0.80±0.03
सामंजस्य	0.30±0.01	0.28±0.01
लसलसाहट (N)	17.98±0.7	14.99±1.32
चबाना (N. mm)	14.92±0.98	12.04±1.41
लचीलाता	11.21±0.33	10.12±0.39
दृढ़ता (N)**	8.96±0.78	5.80±0.25
कतरनी कार्य (N. Sec)**	82.99±5.57	60.40±2.30

मुजफ्फरनगरी मेमनों की लोथ विशेषताएं : नर फिनिशर मेमनों को 3 से 6 महीने की उम्र तक इच्छानुसार पेट भरने तक पाला एवं रातिब मिश्रण खिलाए पर अध्ययन किया गया। औसत जिन्दा वजन, रिक्त शरीर वजन, गर्म लोथ वजन (किग्रा) एवं ड्रेसिंग प्रतिशत (रिक्त शरीर वजन पर) क्रमशः 30.52, 26.69, 15.21 एवं 56.96 थे। अवशीतन क्षति 3.44 प्रतिशत थी। मांस, अधोत्वचीय वसा, अंतपेशीय

वसा एवं विच्छेदित हड्डी की उपज (प्रतिशत) क्रमशः 59.63, 5.73, 4.93 और 26.95 थी। कुल पृथकीय वसा (%), माँस: वसा अनुपात एवं माँस: हड्डी अनुपात क्रमशः 10.66, 5.67 एवं 2.22 थे। माँस गुणवत्ता विशेषताओं को नीचे तालिका में प्रस्तुत किया गया है:

मुजफ्फरनगरी मेमने के लोथ और माँस गुणवत्ता की विशेषताएं (n=5)

विशेषता	औसत±मानक त्रुटि
लोथ	
अवशीतन क्षति (प्रतिशत)	3.44±0.46
दुबला माँस उपज (प्रतिशत)	59.63±0.26
अधोत्वकीय वसा (प्रतिशत)	5.73±0.52
अंतपेशीय वसा (प्रतिशत)	4.93±0.38
विच्छेदित हड्डी (प्रतिशत)	26.95±0.66
माँस गुणवत्ता	
कुल पृथकीय वसा (प्रतिशत)	10.66±0.60
दुबला माँस: वसा अनुपात	5.67±0.34
माँस: हड्डी अनुपात	2.22±0.06
pH (वध के 45 मिनट बाद)	6.20±0.20
अंतिम pH	5.69±0.05
जल धारण क्षमता (प्रतिशत)	47.91±1.24
पकाने पर क्षति (प्रतिशत)	16.05±1.59

माँस को नगेट्स में संसाधित किया गया। पायस एवं नगेट्स की pH क्रमशः 5.94 एवं 6.13 थी। नगेट्स की मात्रा (प्रतिशत) 97.68 थी। नगेट्स की रंग विशेषताओं ने संकेत दिया कि एल*, ए*, बी*, क्रोमा एवं रंग मूल्य क्रमशः 62.48, 7.36, 20.73, 22.01 एवं 70.40 थे। नगेट्स के लिए कठोरता, लसलसाहट एवं चबाने के मूल्य क्रमशः 81.10, 29.85 एवं 0.18 थे। नगेट्स के संवेदी स्कोर बहुत अच्छे से उत्कृष्ट तक थे। मुजफ्फरनगरी नर मेमनें इच्छित दुबले, वसा एवं हड्डी वाले माँस का उत्पाद करते हैं एवं तैयार नगेट्स को संवेदी स्टाफ द्वारा बहुत पसंद किया गया।

मालपुरा भेड़ मेमनों की लोथ विशेषताओं पर परिवर्तनशील विभिन्न भार का प्रभाव: संस्थान में वध किये गए 268 मालपुरा नर मेमनों (6 से 16 महीने की उम्र) के आंकड़ों का इस्तेमाल वध भार का लोथ विशेषताओं पर प्रभावों का अध्ययन करने के लिए किया गया। वध किए गए जानवरों को जिन्दा वजन के आधार पर चार समूहों (जी1: 10–20, जी2: 21–30, जी3: 31–40, जी4: 41–50 किग्रा) में वर्गीकृत किया गया। जी 1, 2, 3 एवं 4 में मेमनों का औसत वजन क्रमशः 17.41, 25.71, 34.89 एवं 42.59 किग्रा था। मालपुरा भेड़ मेमनों का रिक्त शरीर वजन एवं गर्म लोथ वजन क्रमशः जी1 के लिए 15.29 एवं 7.25 किग्रा; जी2 के लिए 21.93 एवं 11.83 किग्रा; जी3 के लिए 29.24 एवं 16.11 किग्रा एवं जी4 के लिए 35.95 एवं 20.13 किग्रा थे।

जी2 (47.60 प्रतिशत), जी3 (53.83 प्रतिशत) एवं जी4 (55.97 प्रतिशत) की तुलना में जी1 के लिए ड्रेसिंग उपज (47.60 प्रतिशत) सार्थक रूप से कम थी। ऊतक अभिवृद्धि के एक संकेतक के रूप में कटि नेत्र क्षेत्र (सेमी²) जी4 (20.50) के लिए सार्थक रूप से अधिक, तत्पश्चात् जी3 (18.60), जी2 (13.77) एवं जी2 (9.25) में पाया गया। खाद्य एवं अखाद्य आंतरिक अंगों की उपज जी1, 2, 3 एवं 4 में क्रमशः 1.23 एवं 4.26; 1.97 एवं 5.91; 2.77 एवं 7.49 तथा 3.54 एवं 8.90 किग्रा थी। अन्य समूहों की तुलना में प्राथमिक कट्स की उपज जी4 में सार्थक रूप से अधिक थी। लोथ के माँस, पृथकीय वसा एवं हड्डियों की मात्रा क्रमशः जी1 के लिए 57.81, 9.96 एवं 27.00 प्रतिशत; जी2 के लिए 55.92, 13.17 एवं 27.38 प्रतिशत; जी3 के लिए 57.92, 14.32 एवं 25.22 प्रतिशत तथा जी4 के लिए 56.80, 16.34 एवं 23.85 प्रतिशत थी। माँस: वसा अनुपात जी1 (6.93) में सार्थक रूप से अधिक, तत्पश्चात् जी2 (4.65), जी3 (4.42) एवं जी4 (3.73) में थे। माँस:हड्डी का अनुपात जी3 (2.31) एवं जी4 (2.39) में सार्थक रूप से अधिक था। निष्कर्ष के तौर पर मालपुरा नर मेमनों जिनका वजन 20 किग्रा से अधिक था उनसे 20 किग्रा से कम वाले मालपुरा भेड़ मेमनों की तुलना में उच्च ड्रेसिंग उपज एवं वांछनीय गुणवत्ता वाले माँस की प्राप्ति होती है।

मटन कुकीज की गुणवत्ता का मूल्यांकन: भेड़ के माँस से विकसित कुकीज की मात्रा 79.6±0.27 प्रतिशत थी। कच्चे कुकीज की मोटाई एवं व्यास क्रमशः 5.6 एवं 51.8 मिमी थे। कच्चे कुकीज के लिए रंग विशेषताएँ जैसे, एल*, ए*, बी*, क्रोमा एवं रंग मूल्य क्रमशः 51.28, 8.85, 24.60, 26.13 एवं 70.27 थे। कुकीज की दृढ़ता (N) मान 36.99 था।



मटन कुकीज

प्रशीतन भंडारण के तहत विभिन्न पैकेजिंग में भेड़ दूध पेडा की गुणवत्ता का मूल्यांकन: भेड़ दूध पेडा के लिए अलग-अलग पैकेजिंग प्रणाली अर्थात वायुजीवी (टी1) एवं निर्वात (टी2) में एकान्तर दिनों के अंतराल पर 7 दिनों के लिए प्रशीतन भंडारण (4±1°C) के दौरान गुणवत्ता विशेषताओं का अध्ययन किया गया। कठोरता (ग्राम) और चबाना क्रमशः 8499.57 और 424.01 थी। पेडा के भंडारण के



निर्वात पैकेजिंग

वायुजीवी पैकेजिंग

दौरान चमकीलापन (L*) के मूल्यों में काफी वृद्धि हुई, जबकि लालिमा (a*), पीलापन (b*) एवं क्रोमा के मान में कमी देखी गयी। प्रशीतन भंडारण के दौरान निर्वात पैकेजिंग पेड़ा में जल क्रिया, TBARS मान,

कुल प्लेट और लमेंज एवं उक्सक संख्या कम थे जिनके मान 7 वें दिवस पर क्रमशः 0.79, 1.51, 4.08 एवं 1.47 थे।

भंडारण अवधि के दौरान साइक्रोफिलिक एवं कोलीफॉर्म नहीं पाए गए। भंडारण अवधि की प्रगति के अनुसार पेड़ा की संवेदी विशेषताओं में कमी आयी, जबकि वायुजीवी पैकेजिंग पेड़ा की तुलना में निर्वात पैकेजिंग पेड़ा में संवेदी स्कोर उच्च था। अध्ययन प्रशीतन भंडारण में पेड़ा की निर्वात पैकेजिंग एरोबिक संकुलन से बेहतर होना दर्शाता है।

खरगोश फर का मूल्यवर्धन: खरगोश फर एक विलासिता की वस्तु है। भारतीय शिल्प और डिजाइन संस्थान (IICD), जयपुर के सहयोग से मूल्यवर्धित खरगोश फर से महिलाओं के पर्स को विकसित करने का प्रयास किया गया।



खरगोश फर उत्पाद

पौध जैव सक्रिय यौगिकों के प्रयोग से रूमीनल जैव हाइड्रोक्सीकरण प्रक्रिया द्वारा संयुग्मित लिनोलिक अम्ल प्रतिस्थापक के साथ मांस और मांस उत्पादों का मूल्य संवर्धन (जैव तकनीकी विभाग परियोजना)

आर.एस. भट्ट, वी.के. सक्सेना, वाई.पी. गाडेकर एवं ए. साहू

विभिन्न condensed: hydrolysable टेनिन अनुपातों के आहार खिलाये का मालपुरा फिनिशर मेमनों के उत्पादों, लोथ लक्षणों, वसीय अम्ल संरचना और रूमेन मेटाजेनोमिक्स पर प्रभाव: देसी बबूल (*Acacia nilotica*), पाला (*Ziziphus nummularia*) एवं लोबिया (*Vigna sinensis*) की पत्तियों का उपयोग कर तीन प्रकार की सम्पूर्ण आहार वाट्टिकाएँ बनाई गयी

जिनमे HT: CT अनुपात समूह 1, 2 एवं 3 में क्रमशः 18.1, 9.0 एवं 5.1 था। इन आहार वाट्टिकाओं को प्रत्येक समूह में 3 से 6 महीने की उम्र के 12 नर फिनिशर मेमनों को खिलाया गया। जिन मेमनों को 5.1 अनुपात का HT: CT खिलाया गया उनमे *longissimus dorsi* मांसपेशी के FAME विश्लेषण उच्च C18: 3n6 एवं C20: 3n3 मात्रा का होना दर्शाता है। SFA कम था एवं PUFA ω -6, ω -3 वसीय अम्लों की HT: CT में वृद्धि के साथ अधिकता हुई। जिन मेमनों को 9.0 अनुपात का HT: CT खिलाया गया उनमे वसीय ऊतक के FAME विश्लेषण C18: 1n9c एवं MUFA की उच्च मात्रा का होना दर्शाता है। वांछनीय वसीय अम्लों की मात्रा में वृद्धि हुई जबकि इस समूह में ATH एवं THR की मात्रा कम हुई। संयुग्मित लिनोलिक अम्ल सभी समूहों में समान थे। रूमेन मेटाजेनोमिक्स दर्शाता है कि

जिन मेमनों को 5.1 अनुपात का HT: CT वाला आहार खिलाया गया उनमें *Butyrivibrio fibrisolvens* आबादी अधिक थी।

पोलीफिनोल संपन्न अंजन वृक्ष (*Hardwickia binata*) की पत्तियों से पूरक आहार खाने वाले फिनिशर मेमनों में वृद्धि प्रदर्शन, लोथ संरचना एवं CLA संश्लेषण: तीस नर मेमनों (3 महीने की उम्र) को दो समूहों में विभाजित किया गया एवं दो महीने तक ठाण पर खिलाया गया। मेमनों को रातिब मिश्रण (65 भाग), शीरा (5 भाग), ग्वार (*Cyamopsis tetragonoloba*) एवं उड़द (*vigna mungo*) भूसा प्रत्येक 15 भाग प्रति क्विंटल आहार से बनी सम्पूर्ण आहार वाहिका खिलाई गयी जबकि परीक्षण (CFB-II) समूह में छह भाग अंजन वृक्ष की पत्तियों को प्रत्येक भूसा के 3 भाग से विस्थापित कर मिलाया गया। अंजन वृक्ष की पत्तियां (CFB-II) खिलाई गए मेमनों रूमेन द्रव्य के सूक्ष्मजीवीय DNA का निष्कासन एवं इसके विभिन्न सूक्ष्मजीवीय आबादी के RT-PCR द्वारा विश्लेषण *Butyrivibrio fibrisolvens* के लिए उच्च मेटाजीनोमिक समकक्ष /मिली SRL एवं कम मिथनोजेन आर्किया एवं प्रोटोजोआ का होना दर्शाता हैं। अंजन वृक्ष की पत्तियां खिलाई गए मेमनों के *longissimus dorsi* मांसपेशी एवं वसा ऊतक के FAME विश्लेषण में उच्चतर CLA मात्रा एवं कम एथिरोजेनिक एवं थ्रोम्बोजेनिक सूचकांक मान का होना दर्शाता हैं।

मोटी ऊन के प्रभावी प्रयोग हेतु वस्त्र अभियांत्रिकीय हस्तक्षेप एवं पर्यावरण हितैशी ऊन उत्पादों का निर्माण (संस्थान परियोजना: टीएमटीसी/01/01/17-20)

एन. शनमुगम, डी.बी. शाक्यवार, अजय कुमार, विनोद कदम एवं सीको जोस

मोटी ऊन से रजाई: मोटी ऊन से रजाई के उपयोग के दौरान रेशों के झड़ने को कम करने हेतु एक प्रोटोकॉल विकसित किया गया। इसमें बिस्तर के शीर्ष एवं परिधीय क्षेत्र को ढकने हेतु एक केंद्रीय क्षेत्र शामिल था। इस प्रक्रिया में, बिस्तर के शीर्ष में उच्च घनत्व वाले सूती कपड़े का उपयोग किया गया। केंद्रीय क्षेत्र अलग-अलग भराव सामग्री (कपास या पॉलिएस्टर रेशों) की कम से कम दो परतों से भरा गया। परिधीय क्षेत्र को भराव सामग्री की एक परत से भरा गया। पश्मीना से प्राप्त भेड़ की ऊन/रक्षक बाल का उपयोग रजाई के केंद्रीय क्षेत्र में किया गया। बाहरी परत में कपास/पॉलिएस्टर जाल एवं अर्न्तभाग में अंदर की परत में मोटे ऊन का जाल के साथ एक जाल चादर तैयार की गई। ऊन/कपास जाल चादर सूती कपड़े के अंदर रखी गई थी। Pilling परीक्षण में ऊन के झड़ने में कमी देखी गई। यह प्रोटोकॉल रजाई को कोमलता प्रदान करने में प्रभावी पाया गया।

पैर की चटाई के लिए मोटी ऊन अर्न्तभाग लट रस्सी: लट रस्सी जल अवशोषण क्षमता पर मोटी ऊन अर्न्तभाग एवं विभिन्न प्राकृतिक रेशा खोल के प्रभाव को जानने के लिए अध्ययन किया गया। जल अवशोषण क्षमता कपास खोल लट रस्सी (142 प्रतिशत) की तुलना में ऊन खोल लट रस्सी के लिए (289 प्रतिशत) अधिक पायी गयी। ऊन लट रस्सी की तुलना में जूट लट रस्सी को 57 प्रतिशत कम पानी सोखने के लिए पाया गया। मोटी ऊन की लट रस्सी की मोटाई 4.9 से 8.1 मिमी के बीच थी।

चोकला/मगरा/न्यूजीलैंड ऊन के मिश्रणों का कालीन के लिए अनुकूलन: मगरा एवं चोकला ऊन को न्यूजीलैंड ऊन के साथ मिश्रित किया गया। न्यूजीलैंड ऊन एवं देशी ऊन के मिश्रण से 100:00, 75:25, 50:50 और 25:75 के अनुपात ऊनी धागा तैयार किया गया। सिवाय 25 प्रतिशत न्यूजीलैंड : 75 प्रतिशत मगरा ऊन के धागे को छोड़कर (3.37 Nm) धागे के विभिन्न मिश्रणों के लिए धागे की गणना 3.5 से 4.0 Nm तक रही। धागे की रंगाई के बाद, हथकरघा कालीनों को 10 मिमी की ढेर ऊंचाई एवं 1200 g/m² के ढेर घनत्व के साथ तैयार किया गया।

ऊन-कपास मिश्रित कंबल: भारत मेरीनों ऊन: चोकला ऊन: कपास को अलग-अलग अनुपातों (50:40:10, 50:30:20, 50:20:30 एवं 50:50:0) में मिश्रित किया गया तथा ऊनी कार्डिंग एवं छल्ला कताई प्रणाली के माध्यम से संसाधित किया गया। साफ ऊन को निचोड़ा गया एवं पानी के साथ 4 प्रतिशत महुआ तेल पायस के प्रयोग के साथ अलग-अलग अनुपात में कपास के साथ मिश्रित किया गया। Torigoe 3 सिलेंडर 3 doffer ऊनी कार्ड में ऊन/ कपास का मिश्रण 24 घंटे के बाद रखा गया। कंडेनसर कार्ड से प्राप्त रस्सियों को 12 इंच की निश्चित *ratch* वाले छल्ला कताई ढांचा में डाला गया। छल्ला ढांचा पर 1.5 का ड्राफ्ट एवं 3.8 का TPI दिया गया एवं 4.0 Nm धागा संख्या का धागा उत्पादन किया गया। सात प्रकार के (100 प्रतिशत ऊन, 95 प्रतिशत ऊन+5 प्रतिशत कपास, 90 प्रतिशत ऊन+10 प्रतिशत कपास, 85 प्रतिशत ऊन+15 प्रतिशत कपास, 80 प्रतिशत ऊन+20 प्रतिशत कपास, 75 प्रतिशत ऊन+25 प्रतिशत कपास एवं 70 प्रतिशत ऊन+30 प्रतिशत कपास) हथकरघा कंबल तैयार किए गए। औद्योगिक प्रकार की मशीनों का उपयोग करके कंबल को *milled, scoured, raised* एवं *stentered* किया गया।

किण्वन द्वारा मदार रंजक का निष्कर्षण: वायवीय एवं अवायवीय विधियों का 27°C तापमान एवं 65 प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता पर उपयोग करके किण्वन के माध्यम से मदार रंजक का निष्कर्षण किया गया। किण्वन के लिए चीनी के साथ खमीर का उपयोग किया गया। अनुपात को रंजक के वजन पर 20 प्रतिशत चीनी एवं 10 प्रतिशत खमीर के रूप में रखा गया। मदार रंजक को खमीर एवं चीनी के घोल



लट रस्सी चटाई



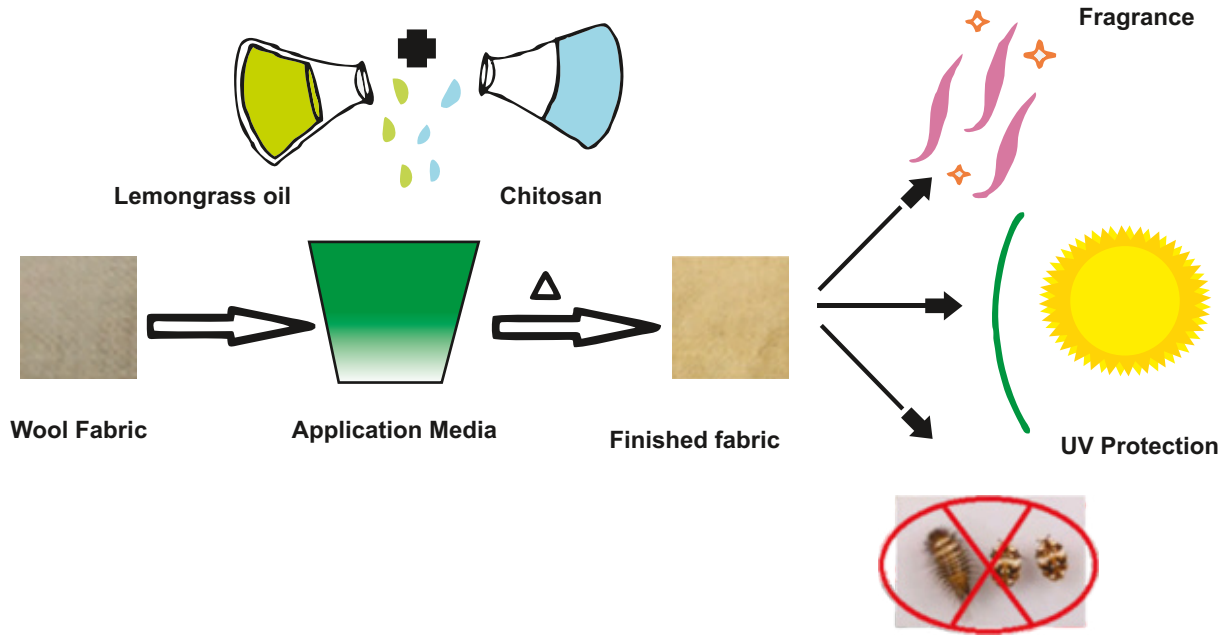
ऊन/कपास मिश्रित कंबल के धागे

में अलग-अलग अवधि (1, 2, 4, 6, 8 दिनों) के लिए रखा गया। परिणामी रंग को छाना गया एवं कपास और ऊन की रंगाई के लिए इस्तेमाल किया गया। रंगाई एवं स्थिरता के प्रदर्शन ने किण्वन विधि द्वारा रंग का निष्कर्षण दिखाया। अवायवीय विधि की तुलना में वायवीय किण्वन ने बेहतर रंग का उत्पादन किया। निष्कर्षण के लिए pH 5.0 पर अनुकूलतम अवधि 24 घंटे थी। रंगे कपड़े की धुलाई की स्थिरता अच्छी पाई गई।

नींबू घास उपचारित ऊनी कपड़ों की बहु कार्यक्षमता: नींबू घास तेल को चिटोसन बंधक के साथ एवं बिना, सफलतापूर्वक ऊनी वस्त्रों के लिए प्रयुक्त किया गया। FTIR स्पेक्ट्रा ने ऊनी कपड़े पर नींबू घास तेल एवं चिटोसन की मौजूदगी की पुष्टि की जबकि SEM ने चिटोसन को ऊनी कपड़े की सतह जुड़ा हुआ दिखाया। उपचार के दौरान, कपड़ों को पीली

छाया मिली एवं नींबू घास तेल की सांद्रता के साथ इसकी रंग शक्ति बढ़ गई। नींबू घास तेल एवं चिटोसन की उपस्थिति के कारण यांत्रिक गुणों जैसे कि, कपड़े के मोड़ मापांक एवं मोड़ने की कठोरता को बढ़ा हुआ पाया गया। चिटोसन के साथ संयोजन में नींबू घास तेल की उच्च सांद्रता से परिणाम स्वरूप कीट मृत्यु दर एवं UPF में वृद्धि हुई। कपड़े की क्षति निर्धारित सीमा (2 प्रतिशत) से कम (0.32 प्रतिशत) थी। उपचारित कपड़ों की सुगंध को पांच धुलाई, दस घर्षण चक्र एवं प्रयोग के 90 दिनों के बाद भी बरकरार पाया गई।

ऊन रेशों का सुदृढ़ कंपोजिट: मैट्रिक्स के अनुकूलन एवं सुदृढ़ीकरण संयोजन के बाद कंपोजिट के नए सेट विकसित किए गए। कंपोजिट को हाथ से बिछाने की तकनीक का उपयोग करके तैयार किया गया।



नींबू घास तेल के प्रयोग का तरीका

ऊनी कपड़ों की रंगाई एवं कार्यात्मक परिष्करण के लिए हरा रसायन विज्ञान दृष्टिकोण (संस्थान परियोजना: टीएमटीसी / 01 / 02 / 19-20)

सीको जोस, डी.बी. शाक्यवार एवं विनोद कदम

मदार रंजक के साथ सेलुलॉसिक रेशों की रंगाई पर नैनो सिलिका एवं नैनो TiO_2 के प्रभाव का अध्ययन किया गया। धातु नैनो कणों को संबंधित अग्रगामी से सोल जेल विधि द्वारा तैयार किया गया। रंगाई के दौरान नैनो कणों की विभिन्न सांद्रताएं मिलाई गईं। रंजक को FTIR एवं पोथरसायनिक विश्लेषण द्वारा चित्रित किया गया। रंगाई के बाद के नतीजों से धातु के नैनो कणों को मिलाने के बाद रंगे हुए कपड़े के वर्णक ग्राहीता एवं fastness गुणों में काफी सुधार होने का निष्कर्ष निकाला गया।

SEM एवं EDX विश्लेषण ने कपड़े की सतह में नैनो कणों की उपस्थिति की पुष्टि की। कपड़े के भौतिक-यांत्रिक गुणों को रंगाई के बाद लगभग बरकरार पाया गया।

नैनो SiO_2 एवं TiO_2 उपचारित सूती कपड़े का रंगाई के बाद EDX विश्लेषण

नमूना	C (भार%)	O (भार%)	Si (भार%)	Ti (भार%)
नियंत्रित	53.12	46.88	—	—
नैनो SiO_2 उपचारित	52.85	47.02	0.13	—
नैनो TiO_2 उपचारित	52.62	46.86	—	0.32



सैपोनिन

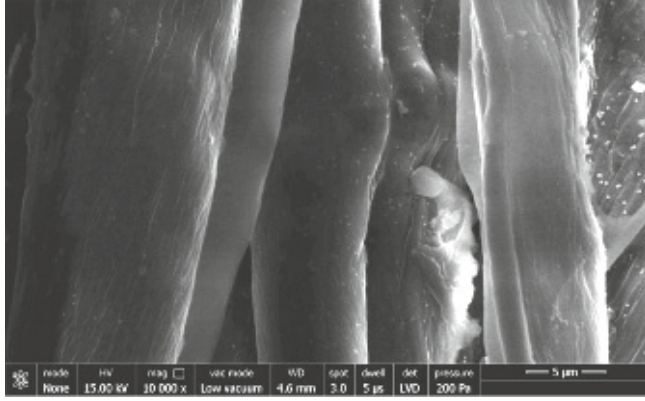
फिनोल व टैनिन

टरपिनोइड

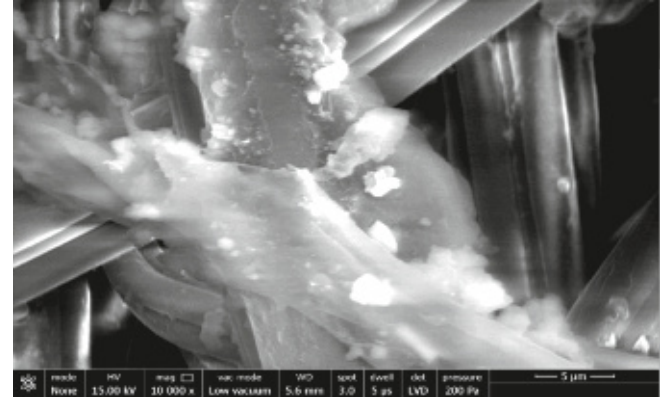
फ्लेवोइड

ग्लाइकोसाइड

मदार सत का गुणात्मक पौध रसायनिक विश्लेषण

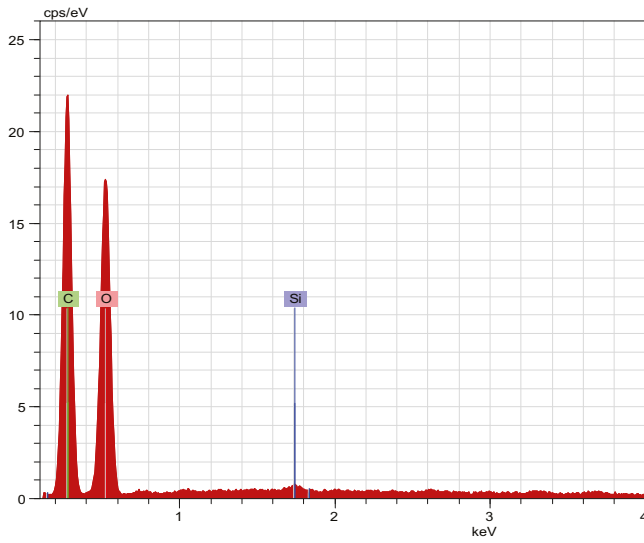


अ

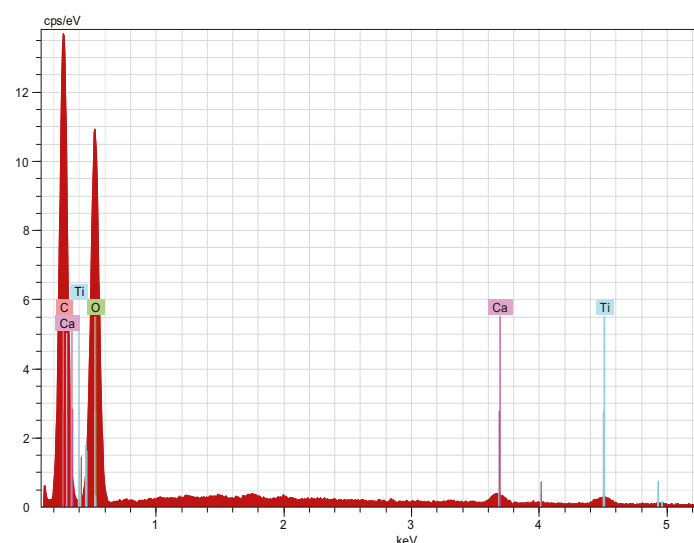


ब

नैनो SiO₂ (अ) एवं TiO₂ (ब) उपचारित कपड़े की SEM प्रतिकृति



अ



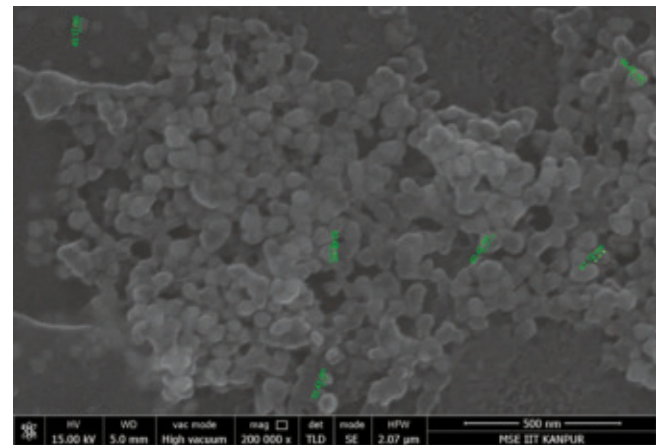
ब

नैनो SiO₂ (अ) एवं TiO₂ (ब) उपचारित कपड़े की SEM spectra

नैनो कण का जैव संश्लेषण एवं कार्यात्मक परिष्करण के लिए ऊनी कपड़ों पर इसके अनुप्रयोग: नीलगिरी/सफेदा एवं नीम के सत का उपयोग करके चांदी के नैनो कणों को सिल्वर नाइट्रेट से संश्लेषित किया गया। संश्लेषण की यह नायाब विधि तीव्र क्षार (NaOH) के साथ पारंपरिक रासायनिक विधि से बचती है। नीम एवं नीलगिरी/सफेदा की पत्तियों का उपयोग से संश्लेषित AgNP का कण आकार क्रमशः 129.0 एवं 60.5 nm था। नीलगिरी/सफेदा की पत्तियों के उपयोग से जैवसंश्लेषित AgNP को 15 kV एवं 200000 के आवर्धन के उपयोग करके FE-SEM विश्लेषण किया गया एवं छवि ने 30–65 nm के कण आकार की पुष्टि की।

संश्लेषित Ag कणों को ऊनी वस्त्रों पर निकास विधि के माध्यम से लागू किया गया। उपचार की अनुकूलतम सांद्रता, अवधि एवं तापमान का पता लगाने के लिए बॉक्स एवं बेनान प्रयोगात्मक डिजाइन को अपनाया गया। नैनो Ag उपचारित कपड़े का उसके पराबैंगनी संरक्षण कारक के लिए विश्लेषण किया गया। परिणाम अनुमान लगाते हैं कि, नीलगिरी/सफेदा के सत ने बेहतर स्थिरता के साथ बहुत छोटे नैनो

कणों का उत्पादन किया। प्रयोग पराबैंगनी प्रकाश के विरुद्ध उच्च सुरक्षा वाले कपड़े का उत्पादन करने के लिए प्रभावी था। उपचारित कपड़े का UPF मान >50 था, जो उत्कृष्ट श्रेणी में आता है।

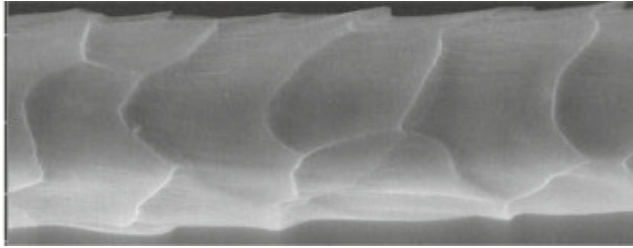


नीलगिरी/सफेदा की पत्तियों का उपयोग से जैवसंश्लेषित AgNP की FE-SEM छवि

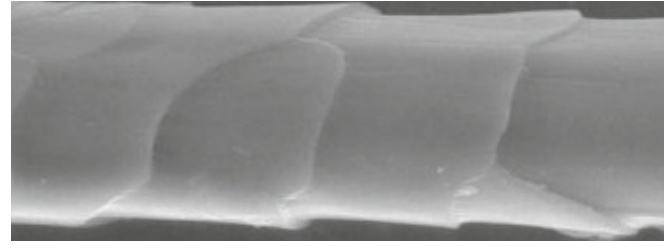
एंजाइमों के प्रयोग से ऊनी वस्त्रों की सिकुडन प्रतिरोधकता

परिष्करण: ऊनी कपड़े में सिकुडन प्रतिरोधकता हासिल करने हेतु विभिन्न स्तरों पर transglutaminase, lipase, laccase एवं protease एंजाइमों से उपचारित किया गया। प्रत्येक एंजाइम; transglutaminase, lipase, laccase एवं protease के लिए अनुकूलित सांद्रता नियंत्रित कपड़े (बिना एंजाइम) के 13.28 प्रतिशत की तुलना में क्रमशः 7.94, 4.87, 4.32 एवं 2.97 प्रतिशत सिकुडन क्षेत्र का होना दर्शाया गया। FE-SEM छवियां साफ की हुई एवं एंजाइम

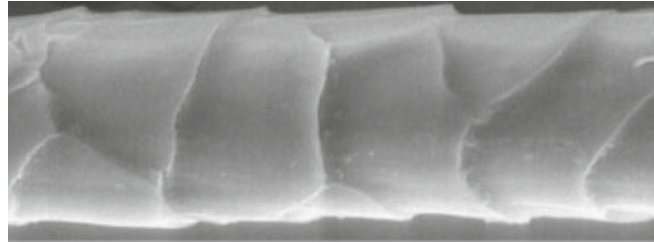
उपचारित ऊन की सतह पैमाने पर संशोधन दिखाती हैं। तन्य शक्ति एवं विस्तार, एंजाइम उपचारित कपड़ों की नियंत्रित कपड़ों के साथ तुलनीय पाया गया जबकि घर्षण एवं सार-संभाल गुण एंजाइम उपचारित कपड़ों के पक्ष में सार्थक रूप से बदल गए। नियंत्रित एवं एंजाइम उपचारित कपड़ों की पीलापन एवं सफेदी भी तुलनीय थी। तुलनीय यांत्रिक, घर्षण, सार-संभाल, सफेदी एवं पीलापन गुणों के कारण एकल-चरण एंजाइम प्रक्रिया टिकाऊ एवं बड़े पैमाने पर आसान है।



साफ की हुई ऊन रेशा



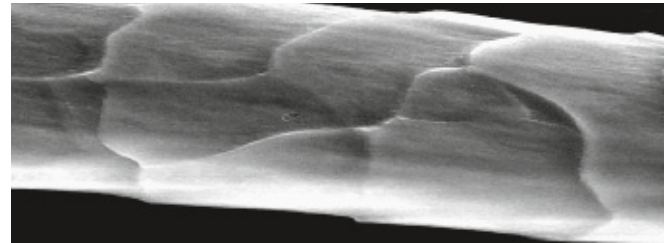
Transglutaminase उपचारित ऊन रेशा



Lipase उपचारित ऊन रेशा



Laccase उपचारित ऊन रेशा

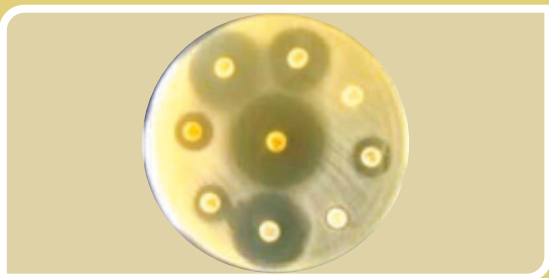
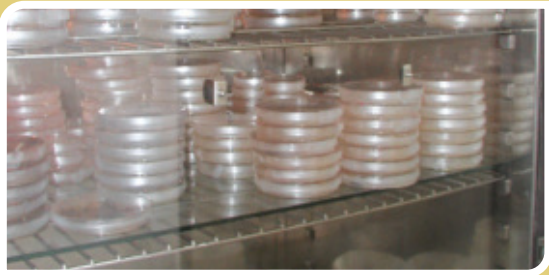


Protease उपचारित ऊन रेशा

ऊन रेशों की FE-SEM छवियां

5

रोग निगरानी, निदान एवं प्रबंधन



बदलती व्यापक रोग-विज्ञान का मूल्यांकन एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण भेड़ व बकरियों की बीमारियों के प्रबंधन पर मूल्यांकन (संस्थान परियोजना: एएच/01/01/17-20)

एस.आर. शर्मा (03.01.2019 से), जी.जी. सोनावाने, एफ.ए. खान, सी.पी. स्वर्णकार, ज्योति कुमार (23.11.2019 तक) एवं एस.जे. पडियान

मृत्युदर का पार्श्व चित्र: अविकानगर के भेड़ रेवड़ों में प्रति 1000 भेड़ दिनों पर सकल वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर (EADR) 0.305 (11.12 प्रतिशत वार्षिक मृत्युदर के समकक्ष) रही। मृत्यु के प्रमुख गैर विशिष्ट कारण सेप्टीसीमिया/टोक्सीमिया (35.0 प्रतिशत), निमोनिया (16-9 प्रतिशत), आंत्रशोथ (10-6 प्रतिशत) तथा यकृत शोथ (6-3 प्रतिशत) रहे। विशेष कारणों में न्युमोईंटराइटिस, नवजात मेमनों के भूखे रहने तथा जोहनिज बीमारी का योगदान क्रमशः 2.0, 1.6 व 1.2 प्रतिशत रहा। वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर न्यूनतम पाटनवाड़ी में (0.151) तत्पश्चात् अविशान (0.164), अविकालीन (0.219), मालपुरा (0.410) तथा अधिकतम जीएमएम (0.439) में रही। आयु-वार विश्लेषण से पता चलता है कि वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर दूध पीते हुए मेमनों में सर्वाधिक (1.715) तत्पश्चात् दूध छुड़ाएँ मेमनों (0.130), होगेट (0.111) तथा वयस्क में सबसे कम (0.043) रही। मादाओं (0.239) की तुलना में नरों में (0.460) सकल वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर अधिक रही। मासिक मृत्युदर 0.23 प्रतिशत (जून) से 5.21 प्रतिशत (फरवरी) तक रही।

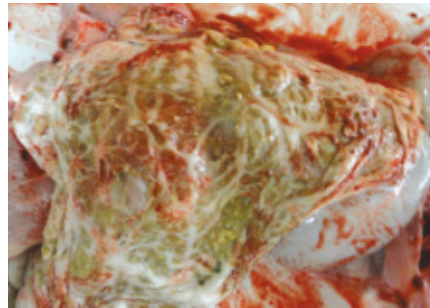
बकरियों के रेवड़ में सकल वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर 0.094 प्रति 1000 बकरी दिनों पर रही। आयु-वार वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर 0.000 (होगेट) से 0.634 (दूध पीते हुए बच्चों) तक रही। मादाओं (0.067) की तुलना में नरों में (0.145) सकल वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर अधिक रही। मासिक मृत्युदर (प्रतिशत) शून्य (जून, अगस्त) से 0.68 (अक्टूबर) तक रही।

मेमनों में कोलीसेप्टीसीमिया का प्रकोप: बिना किसी नैदानिक लक्षणों के 74 स्वस्थ मेमनों (15-20 दिन की आयु) की अचानक मृत्यु हुई। महामारी 6 फरवरी, 2019 से मार्च 2019 के प्रथम सप्ताह तक बनी रही। चिकित्सकीय परीक्षण पर गुदा तापमान में आंशिक वृद्धि, पेट के प्रयास की विशेषता के साथ कठिनाई से श्वास लेना, लेट जाना एवं मृत्यु होना देखे गए। शव परीक्षण पर यकृत रक्त संकुचित व बढ़ा हुआ (90.62 प्रतिशत), गुर्दों में रक्त संकुचन व रक्त स्त्राव (84.38 प्रतिशत) तथा फेफड़ों में पानी भरना व सतह पर कई जगह छोटे से बड़े खून के धब्बे (89.58 प्रतिशत) होना पाया गया। मेमनों (57.29 प्रतिशत) में मिट्टी मिला हुआ खाद्यन भी पाया गया। मृत मेमनों में, 25 प्रतिशत में एबोमेजल म्यूकोसा पर अत्यधिक लालिमा एवं गलन के धब्बे थे।

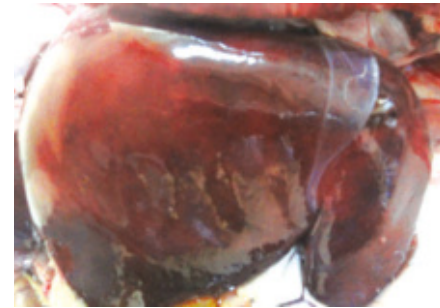
ऊतक विकृति जाँच पर फेफड़ों में रक्त वाहिकाएँ गंभीर रूप से लाल रक्त कणिकाओं से अतिपुरित थीं। अंतर वायु कोशीय व अंतर लोबुलर सेप्टा में फिब्रीनस पीब के साथ मोटापन था। वायु कोष्ठिकाएँ रक्त



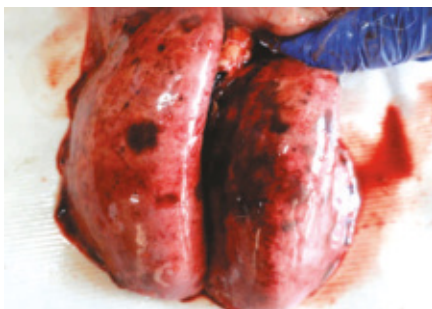
एबोमेजम-जमे हुये दूध से फूला हुआ एवं संकुलित झिल्ली



एबोमेजम-फटने के कारण mesentery एवं आंतरिक अंग मिट्टी से सने हुये



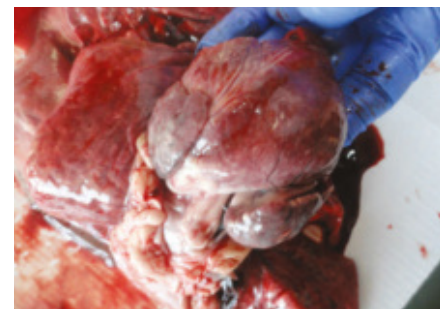
बड़ा हुआ एवं रक्त संकुलित यकृत



फेफड़ों की सतह पर ecchymotic धब्बे



श्वसन नली में झाग एवं रक्त स्त्राव

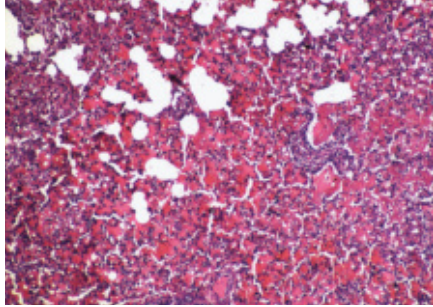


संकुलित epicardial रक्त वाहिकाएँ

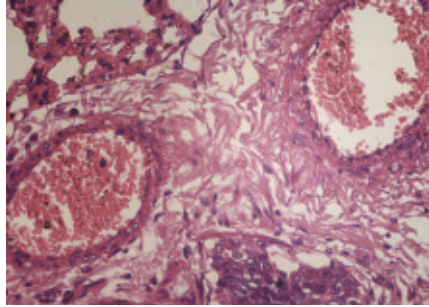
मेमनों के शव परीक्षण पर विभिन्न अंगों में स्थूल लक्षण

मिश्रित पीब, लाल रक्त कणिकाएँ व सूजन संबंधी कोशिकाओं से भरी हुई थी। रेशेदार संयोजी ऊतक के फैलाव के साथ रक्त वाहिकाओं की दीवारों में मोटापन हुआ। कुछ मामलों में रेशेदार संयोजी ऊतक से pleura में मोटापन पाया गया। यकृत समान रूप से यकृत कोशिकाओं के क्षरण, कोशिकीय द्रव्य में बुलबुलापन व गलन से प्रभावित पाया गया। यकृत कोशिकाओं में गलन को प्रमुख रूप से यकृत शिराओं एवं अन्य रक्त वाहिकाओं के आसपास देखा गया। रेशेदार संयोजी ऊतक के फैलाव के साथ यकृत रक्त वाहिकाओं की

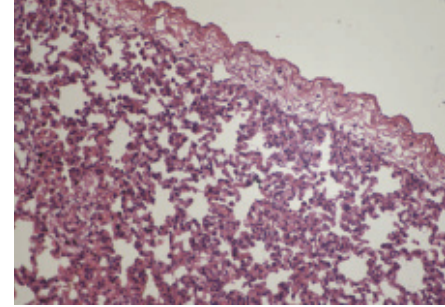
दीवारों में मोटापन हुआ। गुदों में नलिका क्षरण व नलिकाओं में स्कंदी गलन देखी गई। वृक्क पैरेन्काइमा की रक्त वाहिकाएँ दीवार की फाइब्रोसिस से प्रभावित थी एवं लाल रक्त कणिकाओं से अतिपुरित थी। कार्टेक्स, मेड्युला एवं वृक्क पैरेन्काइमा में गंभीर रक्त स्त्राव देखा गया। हृदय ने कुछ मामलों में हृदय की मांस पेशीयों का क्षरण एवं हल्का रक्त स्त्राव देखा गया। प्लीहा में थोड़ा सा रक्त संकुचन व लिम्फोईड रिक्तिकरण के क्षेत्र देखे गए।



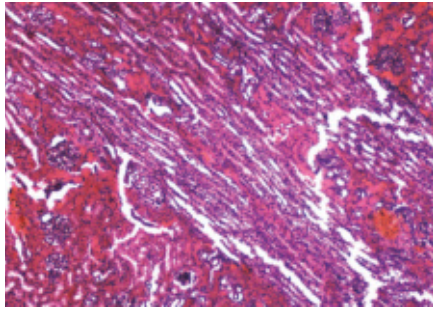
फुफ्फुस-वायुकोष्ठिका में सूजन के साथ रक्त स्त्राव



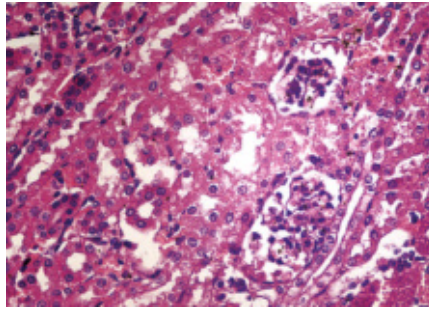
फुफ्फुस-रक्त संकुचित एवं मोटी रक्त वाहिकाएँ



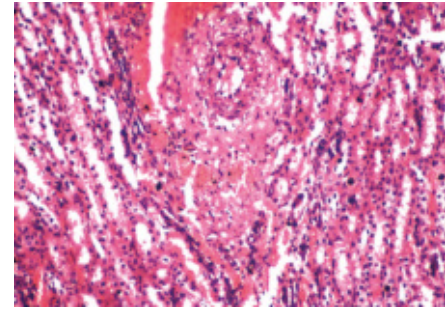
फुफ्फुसावरण-मोटापन



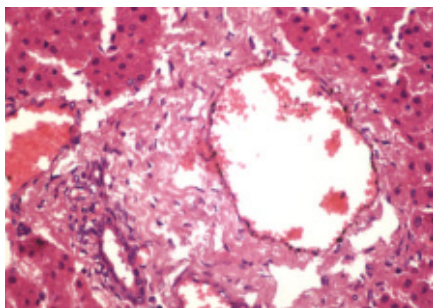
वृक्क-medullary नलिकाओं में स्कंदी गलन



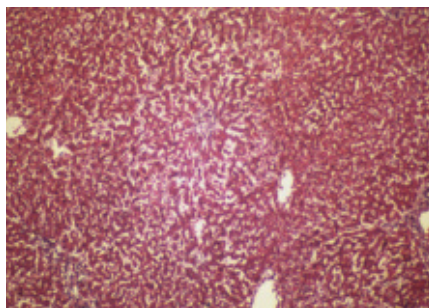
वृक्क-glomerular क्षय एवं नलिकाओं का क्षरण



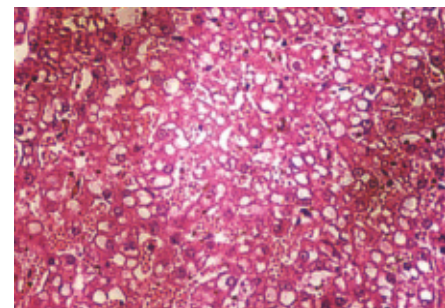
वृक्क-मोटी रक्त वाहिकाएँ



यकृत-मोटी रक्त वाहिकाएँ



यकृत-परिवाहकीय गलन

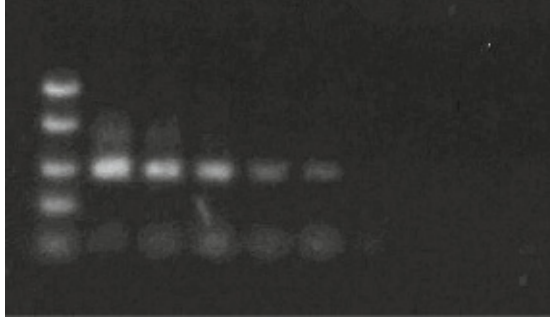


यकृत-यकृत कोशिकाओं में रिक्तिकरण

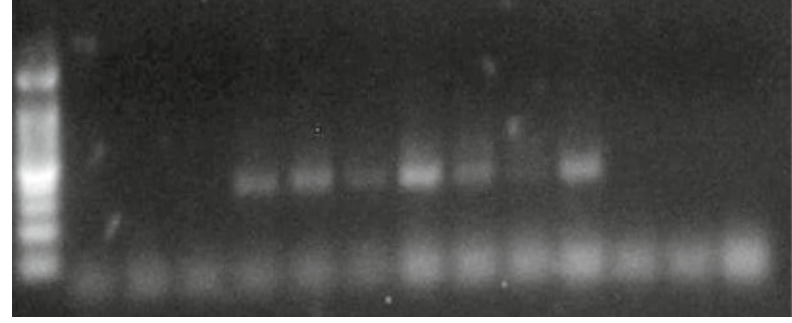
मेमनों में septicemic colibacillosis के ऊतकव्याधिकीय लक्षण

मृत मेमनों के हृदय रक्त, फेफड़े एवं यकृत के नमूनों से प्राप्त 55 जीवाणु पृथक्कों में से 45 का *Escherichia coli* होना मेमनों में सेप्टिसेमिक कोलिबेसिलोसिस होना दर्शाता है। सीरोटाइपिंग पर, 35 *E. coli* पृथक् O9 (1), O2 (6), O7 (2), O11 (9), O22 (1), O26

(3), O20 (1), O118 (1), O119 (2), O120 (3), O121 (1), O134 (2) एवं UT (3) सीरोटाइप से संबंधित थे। PCR पर *E. coli* के पृथक् प्रमुख विषैलापन घटक जीन जैसे शिगा विष (*stx2*) व इंटीमीन (*eae*) जीन के लिए भी सकारात्मक पाये गए।



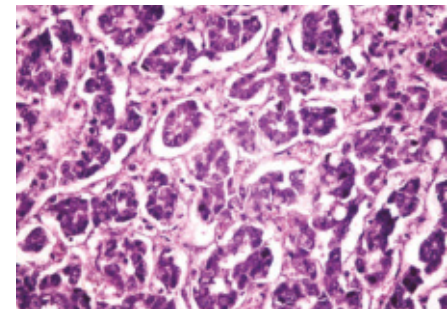
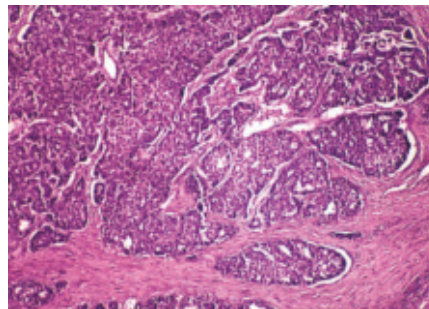
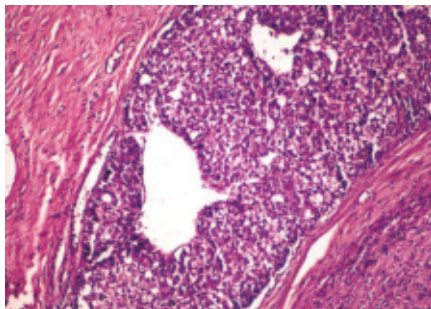
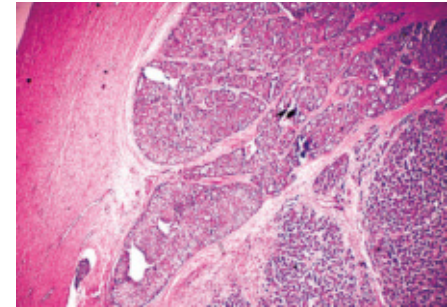
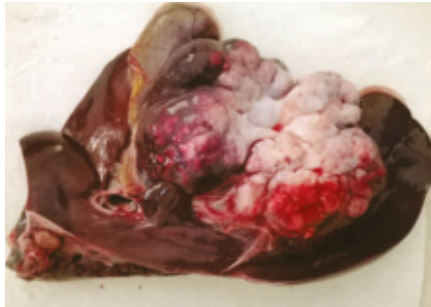
***E. coli* के *eae* gene (890 बीपी)
का पीसीआर संवर्धन**



***E. coli* के *stx2* gene (381 बीपी)
का पीसीआर संवर्धन**

यकृत कोशिकी कैंसर: एक वयस्क मादा भेड़ (दुर्बल, भूख न लगना एवं दस्त की शिकायत के साथ) के शव परीक्षण पर यकृत मध्यम एवं उदर भाग में फूलगोभी के समान वृद्धि के साथ बढ़ा हुआ था। कुछ स्थानों पर रसौली की गांठे मवाद से भरे पिंड थे। सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण में यकृत का सामान्य वास्तुकला स्वरूप खत्म हो गया था। रेशेदार संयोजी ऊतक के फैलाव के साथ यकृत की दीवारों में मोटापन हुआ एवं बड़े पैमाने पर फाइब्रोसिस ने यकृत पैरेन्काइमा को विभिन्न चैनलों में विभाजित किया। द्रव्यमान अनियमित झोरियों एवं असंतत साइटोप्लाज्मिक सीमाओं के साथ बहुभुज कोशिकाओं के ट्रेबिकुले से बना हुआ था। ट्यूमर कोशिकाओं में प्रचुर मात्रा में महीन

ग्रैन्यूलोप्लाज्म एवं एकल से कभी-कभी एकाधिक (गोल से लम्बी) vesicular नाभिक जिसमें दरदरा क्रोमेटिन पुंज एवं एक से कई प्रमुख नाभिक का होना दर्शाता है। इन कोशिकाओं ने उल्लेखनीय anisocytosis, anisokaryosis, nuclear atypia एवं कम mitotic दर से होना दिखाया। नियोप्लास्टिक कोशिकाओं का गंभीर प्रसार ग्रंथियों की संरचनाओं में बदल गया। यहां पर कोशिकीय विवरण नष्ट हुआ एवं विभेदक अभिरंजन दर्शाता है कि ये कोशिकीय एवं karyorrhectic अवशेष (गले हुए) व मवाद युक्त गांठ के साथ बदल गए। Peritumoral यकृत झोरियां परिवर्तनशील रक्त-संकुचन एवं रक्त स्त्राव के साथ दबी हुई थी।



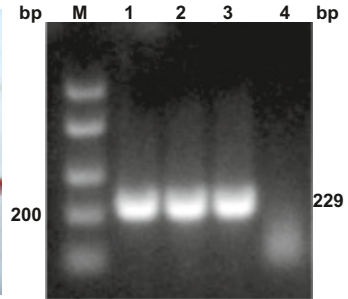
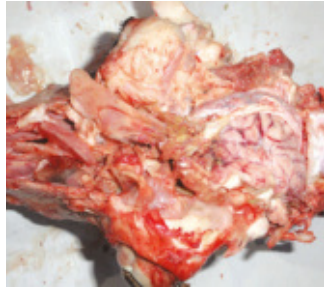
भेड़ में यकृत कोशिकी कैंसर के स्थूल एवं ऊतकव्याधिकीय लक्षण

एनजुटिक नेजल एडिनोकार्सिनोमा: सितंबर 2019 के महीने में पँवालिया गाँव के किसान एक तरफा exophthalmos, आँखों से पानी गिरना, चक्कर लगाना एवं अंधापन होने के नैदानिक लक्षणों के साथ भेड़ ले कर आए। तीन रेवड़ों की लगभग 400 भेड़ों का चिकित्सकीय परीक्षण एवं एक भेड़ का शव परीक्षण किया गया।

चिकित्सकीय परीक्षण पर नेत्र-गोलक का एक तरफ बाहर निकला होना, खरांस वाला श्वसन शोर, अंधापन, नथुनों का फड़कना, खुले मुंह से श्वास लेना, चक्कर लगाना एवं माँसपेशियों का तेजी से क्षरण होना पाया गया। अनुभवजन्य चिकित्सकीय प्रयास फलदायी नहीं था। ये मामलें लगभग 10 प्रतिशत आबादी को प्रभावित करने वाला

एनजूटिक नेजल एडिनोकार्सिनोमा होने का संदेह माना गया। गैंग जीन पीसीआर (F: GCTGCTTTRAGACCTTATCGAAA एवं R: ATAC TGCAGCYCGATGGCCAG) आधारित प्रारंभिक

अध्ययन एवं बंधन एंजाइम पाचन विश्लेषण पर इसे 229 बीपी आकार के एम्प्लिकोन द्वारा भेड़ों को प्रभावित करने वाले एनजूटिक नेजल ट्यूमर विषाणु (*ENTV-1*) के रूप में पहचाना गया।



चेहरे की विषमता के साथ उभरा हुआ दायां नेत्रगोलक एवं नेत्रगोलक के पीछे ट्यूमर

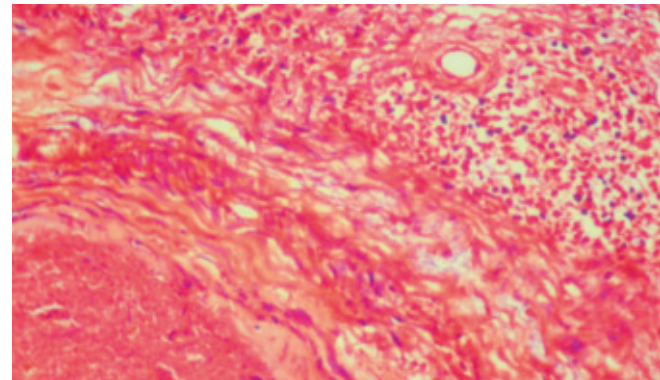
फुफ्फुस में ट्यूमर

भेड़ में ईएनटी विषाणु पहचान (पंक्ति एम: डीएनए सोपान, पंक्ति 1-3: नमूनों में *ENTV-1 gag* gene का 229 बीपी amplicon, पंक्ति 4: No template नियंत्रित)

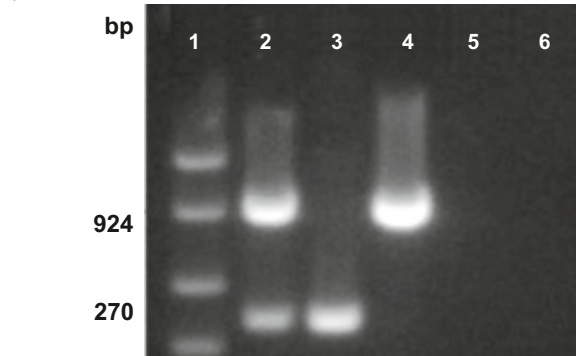
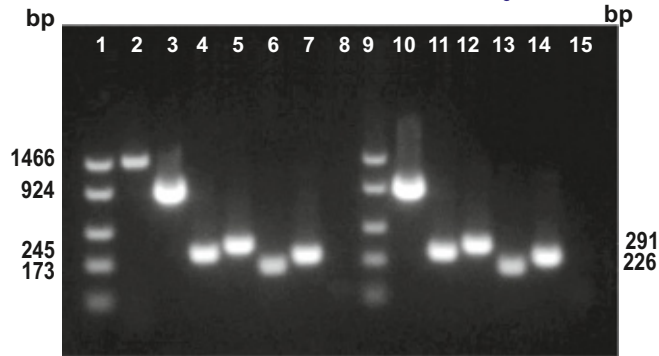
एनजूटिक नेजल एडिनोकार्सिनोमा

Pyogranulomatous यकृत शोथ: शव परीक्षण पर यकृत में बदली हुई स्थिरता, आकृति एवं आकार के साथ pyogranuloma के कई बिंदु देखे गए। ऊतक विकृति परीक्षण गठानों के चारों तरफ फाइब्रोसिस के क्षेत्र देखे गए। गले हुए क्षेत्रों में मवाद कोशिकाएं, मोनोन्यूक्लियर कोशिकाएं एवं कुछ विशाल कोशिकाएं भरी हुई थी। यह मामला यकृत को प्रभावित करने वाला visceral caseous

lymphadenitis की पुष्टि करता था एवं *C. pseudotuberculosis* के कारण से हुआ। मवाद सामग्री का जीवाणुवीय एवं 16S rRNA जीन विस्तारण तथा श्रृंखलन ने *C. pseudotuberculosis* की पहचान की। PCR द्वारा *C. pseudotuberculosis* पृथक विषैले कारक जैसे *pld*, *fagA*, *fagB*, *fagC* एवं *fagD* जीन के लिए सकारात्मक जाँचे गए।



भेड़ के यकृत में caseous घाव एवं ऊतकव्याधिकीय परिवर्तन



भेड़ के pyogranulomatous यकृत से पृथक किये गये

भेड़ के pyogranulomatous यकृत से पृथक किये गये

***C. pseudotuberculosis* (पंक्ति 2-7) का पीसीआर सर्वर्धन**
(Lane 1, 9: DNA Ladder, lane 2: 16S rRNA-1466 bp, lane 3, 10: PLD-924 bp, lane 4, 11: *fagA*-245 bp, lane 5, 12: *fagB*-291 bp, lane 6, 13: *fagC*-173 bp, lane 7, 14: *fagD*-226 bp, lane 8, 15: negative control, lane 10-14: positive control *C. pseudotuberculosis*)

***C. pseudotuberculosis* के डीएनए का पीसीआर सर्वर्धन**
(Lane 1: DNA ladder, lane 2: PLD-924 bp and 12S rRNA-270 bp, lane 3: 12S rRNA-270 bp in CL negative sheep liver, lane 4: PLD-924 bp from *C. pseudotuberculosis* isolate, lane 5: no template control, lane 6: known negative *E. coli* DNA)

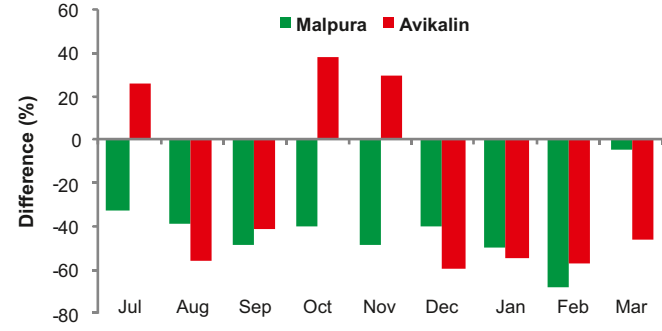
रोग जाँच: Ziehl-Neelsen अभिरंजन पर जाँचे गए मँगनियों के 64 नमूनों में से 27 (42.19 प्रतिशत) जोहनिज बीमारी के लिए सकारात्मक पाए गए। ऊतक विकृति अध्ययन पर सभी 8 जोहनिज बीमारी से ग्रसित भेड़ों में पेराट्युबरकुलोसिस के विशिष्ट लक्षण पाए गए। IS 900 PCR पर सभी भेड़ों MAP के लिए सकारात्मक पाई गयीं। रुधिर विज्ञान संबंधी परीक्षण पर, लिम्फोसाइटोपीनिया व रक्ताल्पता पाई गई। सीरम कुल प्रोटीन एवं एल्बुमिन स्तर सार्थक रूप से कम हुए; हालांकी, फास्फोरस, मैग्नीशियम एवं कैल्शियम में कोई परिवर्तन नहीं हुआ। आरबीपीटी द्वारा जाँचे गए 296 सीरम नमूनों में से, 38 (12-84 प्रतिशत) नमूनें ब्रुसलोसिस के लिए सकारात्मक पाए गए। मृतजन्म (8) मामलों के सूक्ष्मजीवाणुवीय प्रसंस्करण एवं परीक्षण पर संक्रामक जीवाणु प्राप्त नहीं हुए। शव परीक्षण के दौरान एकत्रित ऊतकों का ऊतक विकृति परीक्षण सेप्टिसीमिया (3), चिरकालिक मवाद युक्त ब्रॉकोन्ज्युमोनिया (3), तीव्र रक्तस्त्रावी आंत्रशोथ (4) एवं पेराट्युबरकुलोसिस (8) का होना दर्शाता है। फार्म एवं प्रक्षेत्र के रेवड़ों से कुल 176 मल नमूनों (आवश्यकता आधारित) का परीक्षण strongyle (29.0 प्रतिशत), *Trichuris* (4.0 प्रतिशत), *Strongyloides* (6.3 प्रतिशत), *Moneizia* (5.7 प्रतिशत) एवं *Eimeria* (26.7 प्रतिशत) की व्यापकता दर्शाता है। इसके साथ प्रक्षेत्र के नमूनों में amphistomes (2.8 प्रतिशत) एवं *Schistosoma indicum* (0.56 प्रतिशत) की भी व्यापकता अंकित की गई। प्रक्षेत्र अन्वेषणों पर रेवड़ स्थानिक गतिभंग/sway back, पारएम्फिस्टोमिएसिस, अफारा, खनिज तत्वों की कमी, contagious ecthyma एवं जीवाणुवीय आंत्रशोथ से प्रभावित पाए गए।

भेड़ों में हिमांकस कटार्टस के विरुद्ध प्रतिरोधकता हेतु आनुवंशिकीय मूल्यांकन एवं विस्तारीकरण (संस्थान परियोजना : एजीबी / 01 / 03 / 17-20)

एस.एस. मिश्रा, सी.पी. स्वर्णकार, गोपाल गोवाने (30.11.2019 तक), राजीव कुमार एवं आई.एस. चौहान (30.11.2019 तक)

हिमांकस कटार्टस प्रतिरोधक रेवड़ का विस्तार हेतु मालपुरा एवं अविकालीन नस्लों की विभेदी लाईनों में चयन एवं *inter-se* समागम का प्रयोग किया जा रहा है।

प्राकृतिक अवस्था में *inter-se* मेमनों में स्ट्रोंगार्डल संक्रमण की तीव्रता: वर्ष 2007-19 के दौरान *inter-se* समागम से उत्पन्न मेमनों की मँगनियों में मासिक औसत अण्डों की संख्या मालपुरा में 41.7 (फरवरी) से 1461.4 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम आर-लाईन में एवं 118.7 (मार्च) से 2868.3 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम एस-लाईन में तथा अविकालीन नस्ल में 50.0 (फरवरी) से 2197.5 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम आर-लाईन में एवं 108.1 (जुलाई) से 3771.0 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम एस-लाईन में रही। एक वर्ष की आयु तक आर-लाईन में पैदा हुए मेमनों में संक्रमण की तीव्रता अधिकतर अवसरों पर कम रही।



एस-लाईन की तुलना में आर-लाईन के *inter-se* मेमनों में strongyle संक्रमण की मासिक औसत तीव्रता में भिन्नता (प्रतिशत)

प्राकृतिक अवस्था में *inter-se* मेमनों में उत्पादकता प्रदर्शन:

यह पाया गया की दोनों लाईनों की *inter-se* संततियों में शारीरिक भार तथा ऊन उत्पादन लगभग समान रहे। जन्म से 12 महीनों की आयु तक *inter-se* मेमनों में औसत दैनिक भार प्राप्त दोनों लाईनों में लगभग समान रही तथा मालपुरा में 88.71 ग्राम (एस-लाईन) से 94.66 ग्राम (आर-लाईन) तक एवं अविकालीन नस्ल में 91.18 ग्राम (एस-लाईन) से 93.51 ग्राम (आर-लाईन) तक रही।

चयनित लाईनों का प्रदर्शन: वर्ष 2019 के दौरान मालपुरा नस्ल में मासिक औसत FEC 35.6 (फरवरी) से 1297.1 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम आर-लाईन में एवं 65.5 (फरवरी) से 4440.6 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम तक एस-लाईन में रहे। इसी तरह अविकालीन नस्ल में यह 33.8 (फरवरी) से 1336.8 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम आर-लाईन में एवं 42.9 (जनवरी) से 2505.3 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम तक एस-लाईन में रहे। दोनों नस्लों की संवेदनशील लाईन वाली भेड़ों को जिन्हें सितम्बर माह में अंतःकृमिनाशक दवा द्वारा उपचारित किया गया की तुलना में प्रतिरोधी लाईन में बिना अंतःकृमिनाशक दवा दिए मँगनियों में मासिक औसत अण्डों की संख्या सार्थक रूप से कम रही।

प्रारम्भिक शारीरिक भार की तुलना में वर्ष के अंत में मालपुरा नस्ल में 8.06 (आर-लाईन) से 11.58 प्रतिशत (एस-लाईन) तक तथा अविकालीन में 7.02 (आर-लाईन) से 12.93 प्रतिशत (एस-लाईन) तक की कमी पाई गई। औसत वार्षिक ऊन उत्पादन मालपुरा में 0.942 (आर-लाईन) से 1.049 किग्रा (एस-लाईन) तक तथा अविकालीन में 1.309 (आर-लाईन) से 1.346 किग्रा (एस-लाईन) तक रहा। समागम के आधार पर आर-लाईन (89.91 प्रतिशत) की तुलना में एस-लाईन में 100.00 प्रतिशत प्रजनन दर पाई गई।

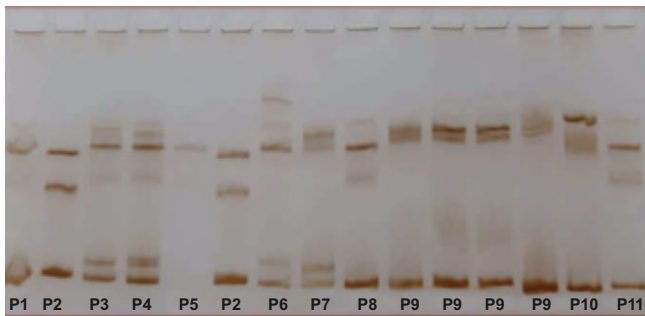
वर्ष 2019 के लिए वार्षिक मृत्यु दर 1.20 (एस-लाईन) से 5.51 प्रतिशत (आर-लाईन) तक मालपुरा में एवं 1.09 (आर-लाईन) से 2.27 प्रतिशत (एस-लाईन) तक अविकालीन में रही। वार्षिक निपटान दर (मृत्यु के अतिरिक्त) मालपुरा में 18.90 (आर-लाईन) से 31.33 प्रतिशत (एस-लाईन) तक एवं अविकालीन में 14.13 (आर-लाईन) से 27.27

प्रतिशत (एस-लाईन) तक रही। आर-लाईन की तुलना में एस-लाईन के रेवड़ से पशुओं के समग्र वार्षिक निपटान दर का परिमाण लगभग 2 गुना अधिक रहा।

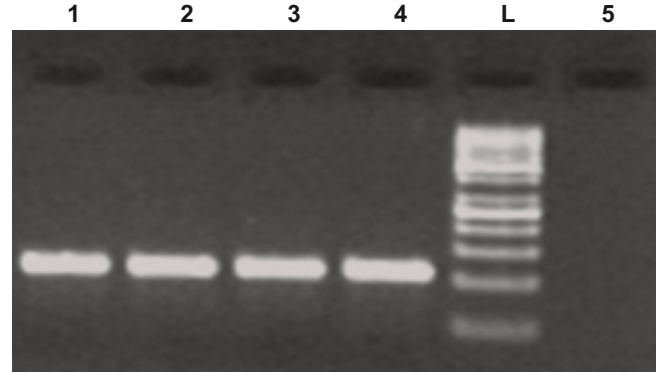
निपटान दर की रूपरेखा का विश्लेषण: दोनों नस्लों की विभेदी लाइनों में निपटान दर के अध्ययन हेतु अप्रैल 2004 से मार्च 2018 तक के आँकड़ों का उपयोग किया गया। सभी माध्यमों द्वारा कुल निपटान दर दोनों नस्लों की एस-लाईन की तुलना में आर-लाईन में कम रही। यह 18.38 प्रतिशत (आर-लाईन) से 21.18 प्रतिशत (एस-लाईन) तक मालपुरा में एवं 20.39 प्रतिशत (आर-लाईन) से 24.08 प्रतिशत (एस-लाईन) तक अविकालीन में रही। दोनों लिंगों में मृत्यु द्वारा निपटान दर एस-लाईन की तुलना में आर-लाईन में अधिक रही। यह देखना दिलचस्प रहा कि अधिकांश माध्यमों द्वारा निपटान पर औसत आयु एस-लाईन की तुलना में आर-लाईन में अधिक रही जो एस-लाईन के पशुओं में अधिक संवेदनशीलता होने का सुझाव देती है। आयु-वार विश्लेषण दर्शाता है कि 4 वर्ष की आयु तक आर-लाईन में 64.5 प्रतिशत की तुलना में एस-लाईन में 78.5 प्रतिशत का निपटान हुआ। कारण-वार विश्लेषण दोनों लाइनों में लगभग समान चित्रण दर्शाता है।

आण्विक अध्ययन: Ovine DQB2 (exon 2) जीन का परिवर्धन एवं SSCP विश्लेषण: मालपुरा भेड़ों की विभेदी लाइनों के रक्त जीनोमिक DNA से 277 बीपी के एम्पलीकॉन प्राप्त किए गए। SSCP विश्लेषण पर इन एम्पलीकॉनों ने बहुरूपता का प्रदर्शन किया एवं 11 अद्वितीय SSCP प्रतिमानों का पता लगाया गया।

MHC-DQA एवं DQB जीनों के पूर्ण कोडिंग क्षेत्र (ORF) का प्रवर्धन, क्लोनिंग एवं श्रृंखलन: दोनों जीनों के ORFs के प्रवर्धन हेतु मालपुरा भेड़ों के प्रत्येक समूह (आर- एवं एस-लाईन) से 24 पशुओं का निरुद्देश्यता पूर्वक चयन किया गया। रक्त नमूनों से कुल RNA निकाला गया एवं प्रथम लड़ी cDNA संश्लेषण किट का प्रयोग करते हुए cDNA को संश्लेषित किया। भेड़ विशेष GAPDG primer का प्रयोग करते हुए cDNA की गुणवत्ता जाँची गई। MHC-DQA के शुद्ध पीसीआर उत्पादों को pJET वाहक के साथ जोड़ा गया एवं *E. coli* के DH5α उपभेदों में बदला गया।



PCR-SSCP of Ovine MHC-DQB2 gene (11 unique SSCP patterns)



Quality check of cDNA using GAPDH primer specific PCR (Lane 1-4: PCR products; Lane-L: 50 bp DNA ladder; Lane 5: non-template PCR control)

आंत्रशोथ परजीविता (अखिल भारतीय नेटवर्क कार्यक्रम)

सी.पी. स्वर्णकार एवं एफ.ए. खान

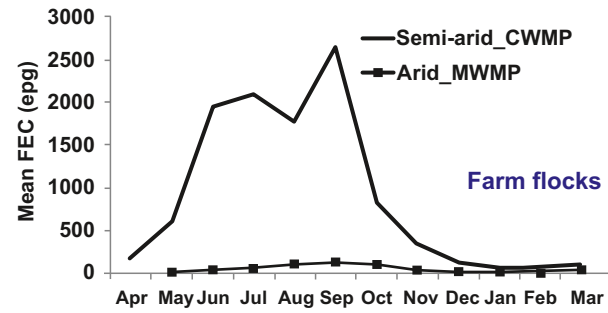
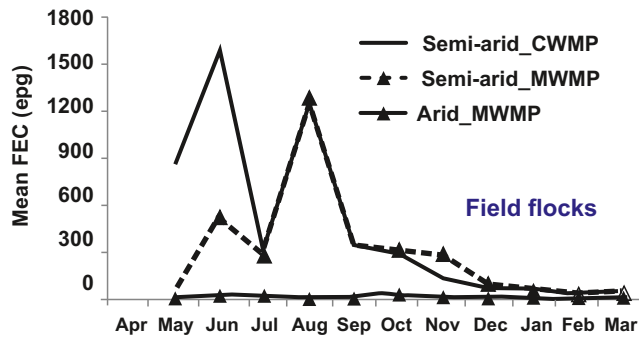
वर्ष 2019-20 के जैव जलवायु चित्रण के अनुसार राजस्थान में हिमांकस कन्टार्डस के प्रसार के लिए अनुकूल अवधि अर्धशुष्कीय क्षेत्र में जून से सितम्बर तक एवं शुष्कीय क्षेत्र में जुलाई से अगस्त तक रही। प्रक्षेत्र के रेवड़ों में स्ट्रोन्गार्डल कृमियों की मासिक प्रभाविता दर अर्धशुष्कीय क्षेत्र में 20.0 प्रतिशत (फरवरी) से 79.0 प्रतिशत (अगस्त) तक CWMP में तथा 22.4 प्रतिशत (फरवरी) से 76.2 प्रतिशत (अगस्त) तक डंडू के तहत पायी गई। अर्धशुष्कीय क्षेत्र के रेवड़ों की तुलना में शुष्कीय क्षेत्र में स्ट्रोन्गार्डल कृमियों की मासिक प्रभाविता दर अधिकांश अवसरों पर बहुत कम रही तथा MWMP के तहत 5.9 प्रतिशत (दिसम्बर) से 19.1 प्रतिशत (अक्टूबर) तक रही। दोनों क्षेत्रों में प्रक्षेत्र के रेवड़ों की तुलना में फार्म रेवड़ों में स्ट्रोन्गार्डल कृमियों की प्रभाविता दर अधिक देखी गई। MWMP के तहत रेवड़ों में मासिक प्रभाविता दर 36.0 प्रतिशत (जनवरी) से 92.8 प्रतिशत (सितम्बर) तक केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर में एवं 9.7 प्रतिशत (मई) से 37.0 प्रतिशत (अगस्त) तक मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में रही।

ट्राईक्यूरिस प्रजाति तथा स्ट्रोंगार्डलोर्डिस पेपीलोसस का वार्षिक संक्रमण 0.81 (शुष्कीय फार्म) से 2.17 प्रतिशत (अर्ध-शुष्कीय फार्म) तक एवं 2.22 (शुष्कीय प्रक्षेत्र) से 15.78 प्रतिशत (अर्ध-शुष्कीय फार्म) तक रहा। अर्ध-शुष्कीय फार्म रेवड़ों में एस. पेपीलोसस की प्रभाविता जून से नवम्बर के दौरान अधिक (>15 प्रतिशत) रही। पूर्ण कृमियों का संक्रमण केवल अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र के प्रक्षेत्र रेवड़ों ही अंकित किया गया। अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र के प्रक्षेत्र रेवड़ों में एम्पीस्टोमस की वार्षिक प्रभाविता दर 2.44 प्रतिशत (0.72 प्रतिशत दिसम्बर से फरवरी के दौरान से 6.51 प्रतिशत तक मार्च से मई के दौरान) रही। इस वर्ष प्रक्षेत्र रेवड़ों में फेसियोला जाईजेनटिका की प्रभाविता दर शून्य रही। सिस्टोसोमा ईडिका की वार्षिक प्रभाविता दर 0.09 प्रतिशत

(शून्य प्रतिशत मार्च से अगस्त के दौरान से 0.21 प्रतिशत तक सितम्बर से नवम्बर के दौरान) रही। रेवड़ों के दोनों प्रकार के प्रबंधन व्यवस्था में मोनिजिया संक्रमण की वार्षिक प्रभाविता दर शुष्कीय क्षेत्र की तुलना में अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र में अपेक्षाकृत अधिक रही। आईमेरिया प्रजाति की वार्षिक प्रभाविता दर 21.07 प्रतिशत (शुष्कीय फार्म) से 34.10 प्रतिशत (अर्ध-शुष्कीय फार्म) तक रही।

अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र के प्रक्षेत्र में अगस्त /सितम्बर के दौरान एक बार दवा पिलाए (MWMP) रेवड़ों में मेंगनियों में अंडों की संख्या का मासिक औसत सार्थक रूप से ($p < 0.001$) 36.6 (जनवरी) से 1291.9 अंडे प्रति ग्राम (अगस्त) तक तथा वर्ष में एक से अधिक बार फरवरी, मार्च एवं अगस्त में दवा पिलाए (CWMP) रेवड़ों में 44.6 (मार्च) से 1609.5 अंडे प्रति ग्राम (जून) तक रहा। शुष्कीय क्षेत्र के प्रक्षेत्र में

अगस्त के दौरान एक बार दवा पिलाए (MWMP) रेवड़ों में मेंगनियों में अंडों की संख्या का मासिक औसत 3.7 (अगस्त) से 34.0 अंडे प्रति ग्राम (अक्टूबर) तक रहा। भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं., अविकानगर (अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र) पर अंडों की संख्या का मासिक औसत 65.4 (जनवरी) से 2663.3 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम तक एवं रहा। मक्षेप, बीकानेर (शुष्कीय क्षेत्र) पर 12.5 (मई) से 134.6 (सितम्बर) अण्डे प्रति ग्राम तक रहा। अर्ध-शुष्कीय फार्म में 35-55 प्रतिशत से अधिक भेड़ों में 1000 से अधिक अण्डे प्रति ग्राम होना जून से सितम्बर के दौरान पाया गया। हालांकि प्रक्षेत्र के रेवड़ों में ऐसा केवल अगस्त में पाया गया। शुष्कीय क्षेत्र में 1000 से अधिक अण्डे प्रति ग्राम शून्य प्रतिशत प्रक्षेत्र रेवड़ों के पशुओं में की तुलना में अधिकतम 2.4 प्रतिशत फार्म रेवड़ों के पशुओं में अक्टूबर में रहा।



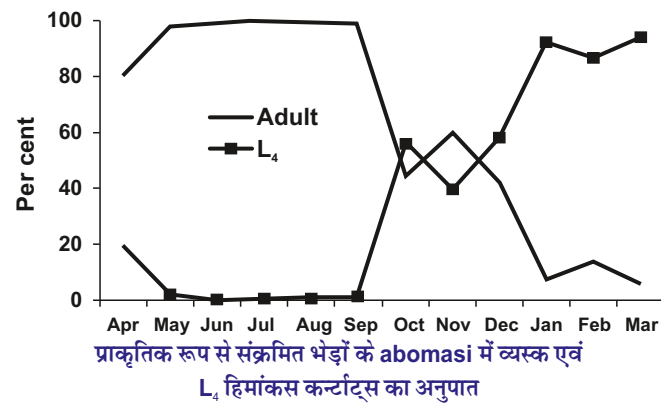
राजस्थान के भेड़ रेवड़ों में strongyle संक्रमण की तुलनात्मक मासिक तीव्रता

विस्टा संवर्धन पर अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र में हिमांकस कन्टार्ट्स का मासिक अनुभाग 5.38 (मार्च) से 87.82 प्रतिशत (जुलाई) तक प्रक्षेत्र में एवं 17.50 (मार्च) से 99.20 प्रतिशत (अगस्त) तक फार्म रेवड़ों में रहा। ट्राईकोस्ट्रोंगाईलस प्रजाति का मासिक अनुभाग 3.84 (अगस्त) से 89.54 प्रतिशत (मार्च) तक प्रक्षेत्र में एवं 6.00 (अगस्त) से 67.25 प्रतिशत (नवम्बर) तक फार्म रेवड़ों में रहा। ईसोफेगोस्टोमम प्रजाति का अनुभाग प्रक्षेत्र रेवड़ों में सितम्बर, दिसम्बर व जनवरी में कम स्तर पर रहा हालांकि फार्म रेवड़ों में यह वर्ष भर रहा एवं 2.00 प्रतिशत (अगस्त) से 53.00 प्रतिशत (अप्रैल) तक रहा। अर्ध-शुष्कीय फार्म में अपेक्षाकृत अधिक परिमाण के साथ दोनों प्रक्षेत्र एवं फार्म परिस्थितियों में चारे का संक्रमण केवल मानसून के मौसम में ही देखा गया।

मासिक चित्रण सितम्बर से फरवरी तक केवल वयस्क कृमि वाले एबोमेजाई में तीव्र कमी दर्शाता है। एबोमेजम श्लेष्मा का पाचक करने पर अक्टूबर से मार्च के दौरान हाईपोबायोटिक हिमांकस कन्टार्ट्स लार्वा सार्थक अनुपात में विद्यमान पाए गए। भेड़ों में वयस्क हिमांकस कन्टार्ट्स की मासिक औसत संख्या जून से सितम्बर तक की अवधि के दौरान 500 प्रति एबोमेजम से अधिक रही। एबोमेजम श्लेष्मा में L_4 की संख्या अप्रैल से सितम्बर तक कम (< 15) तथा अक्टूबर से बढ़ती हुई जनवरी में अधिकतम (545.6 L_4 /एबोमेजम) रही। एबोमेजम में

वयस्क एवं L_4 के अनुपात का विश्लेषण दर्शाता है कि अक्टूबर - मार्च के दौरान वयस्क कृमियों के अनुभाग (< 50 प्रतिशत) की तुलना में L_4 के अनुभाग की अधिकता (> 50 प्रतिशत) होती है।

अविकानगर में वर्ष 2012 से 2020 के दौरान मासिक औसत तापीय आर्द्रता सूचकांक का सार्थक रूप ($p < 0.001$) से 15.57 (जनवरी) से 33.03 (मई) तक रहना दर्शाता है कि फार्म पर भेड़ों के रेवड़ों के लिए तनावमुक्त तथा अत्यधिक तनाव का समय क्रमशः नवम्बर से फरवरी तथा अप्रैल से अक्टूबर तक होता है। परिवर्तित कृमि प्रबंधन योजना के तहत मेंगनियों में अण्डों की संख्या का मासिक औसत सार्थक रूप से 210.38 (जनवरी) से 3148.13 अंडे प्रति ग्राम (सितम्बर) तक रहा।



प्राकृतिक रूप से संक्रमित भेड़ों के abomasis में वयस्क एवं L_4 हिमांकस कन्टार्ट्स का अनुपात

ऐबोमेजम में वयस्क कृमि की संख्या का मासिक औसत 24.87 प्रति भेड़ (मार्च) से 1238.53 प्रति भेड़ (सितम्बर) तक रहा। ऐबोमेजल श्लेष्मा में L_4 की संख्या का मासिक औसत 0.16 (जुलाई) से 541.94 प्रति ऐबोमेजम (जनवरी) रहा। तापीय आर्द्रता सूचकांक का दोनो मँगनियों में अण्डों की संख्या तथा ऐबोमेजम में कृमियों की संख्या के साथ धनात्मक संबंध जबकि L_4 संख्या के साथ विपरित संबंध दर्शाता है। अक्टूबर से मार्च के दौरान मँगनियों के अण्डों की संख्या तथा L_4 संख्या में सार्थक रूप से ऋणात्मक सह-संबंध इस धारणा को प्रतिपादित करता है कि हि. कर्न्टस में हाइपोबायोसिस होता है।

जुलाई, 2019 के महीने में अर्ध-शुष्कीय राजस्थान से 9 प्रक्षेत्र एवं 4 फार्म रेवड़ों से जमा किए गए मल के नमूनों का *in-vitro* अंडं सेचन परीक्षण (EHA) किया गया। प्रक्षेत्र रेवड़ों (77.8 प्रतिशत) में समग्र औसत ED_{50} मान (0.154 $\mu\text{g TBZ/ml}$) हि. कर्न्टस के BZ प्रतिरोधी उपभेदों की व्यापकता का सुझाव देता है। हालांकि, फार्म रेवड़ों (भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ. अनु.सं., अविक्कानगर) में BZ के प्रति हि. कर्न्टस में संवेदनशीलता (0.154 $\mu\text{g TBZ/ml}$ का औसत ED_{50} मान) दिखाई गई।

भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं.में BZ अंतःकृमिनाशक का उपयोग बंद करने के बाद, सामुदायिक तनुकरण एवं रिफ्युजीया (फार्म चरागाह को BZ संवेदी हिमांकस कर्न्टस धारण करने वाले खरीदे गए पशुओं से संदूषित कराना एवं रणनीतिक अंतःकृमिनाशक दवाकरण के समय को प्रारंभिक मानसून से मध्य-देर मानसून के दौरान खिसकाना) की अवधारणाएं लागू करने पर BZ वापसी के 22 वर्ष बाद हि. कर्न्टस के विरुद्ध BZ की प्रभावकारिता (86-93 प्रतिशत) में एक सार्थक सुधार हुआ।

अनार (*Punica granatum*) के फलों के छिलकों, *Aloe vera*, नारगुंडी (*Vitex negundo*) एवं छोटा गोखरु (*Tribulus terrestris*) की पत्तियों के जलीय, इथेनोलिक व मिथेनोलिक अर्क को हि. कर्न्टस के विरुद्ध अंडं सेचन (EHA) एवं लार्वा मृत्यु (LMA) परख पर *in vitro* मूल्यांकन किया गया। अंडं सेचन परख पर सभी अर्क द्वारा अंडों में भ्रुण विकास पर कोई निरोधक प्रभाव नहीं देखा गया। *P. granatum* फलों के छिलकों के सभी तीनों अर्क (5.00-20.00 मिग्रा/मिली) ने अंडों के सेचन को उत्कृष्ट सांद्रता-निर्भर प्रतिबंधित (>99 प्रतिशत) किया। अंडं सेचन प्रतिबंध हेतु समग्र औसत IC_{50} मान जलीय, इथेनोलिक व मिथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 1.38, 2.44 एवं 5.09 मिग्रा/मिली रही।

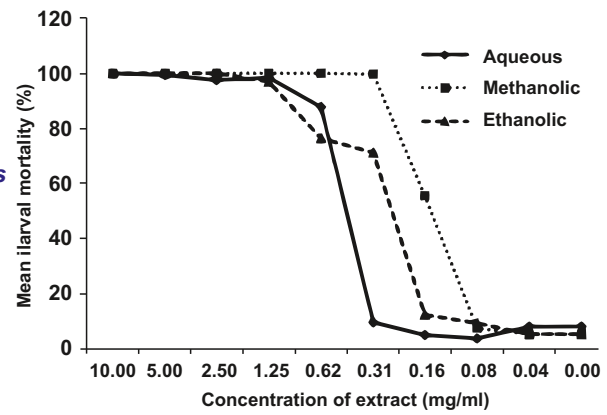
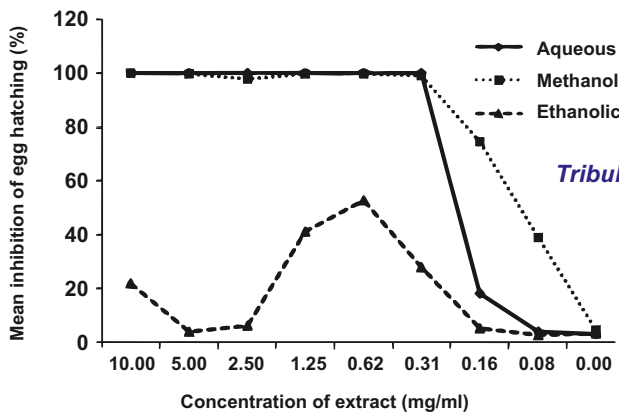
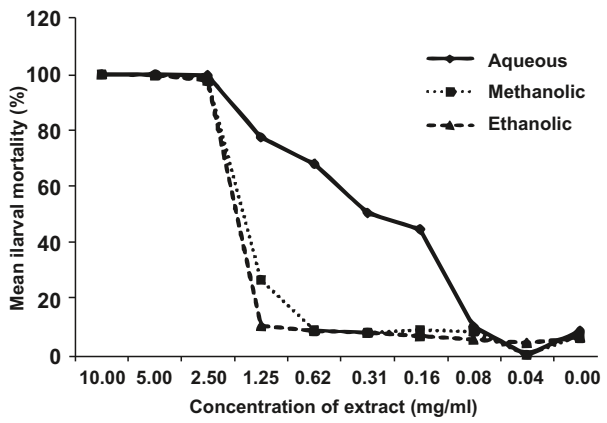
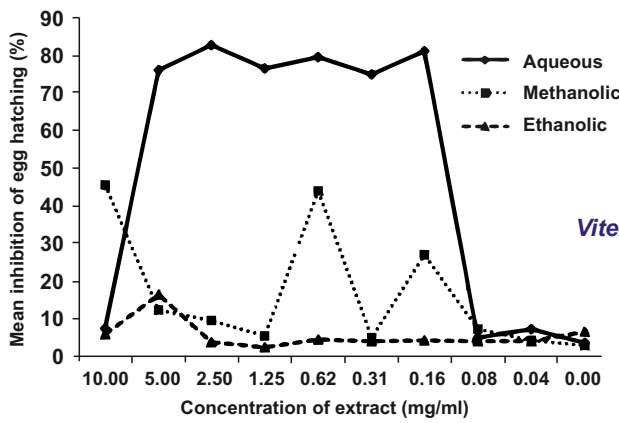
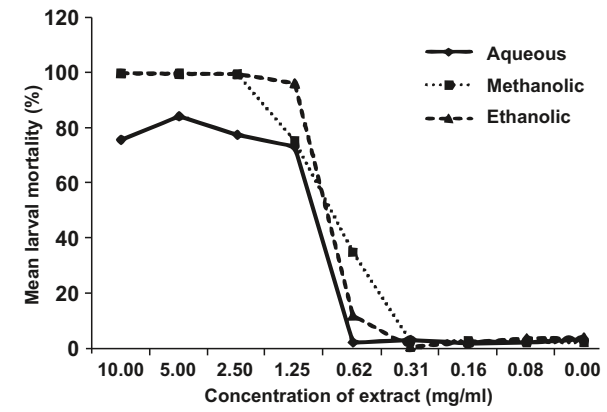
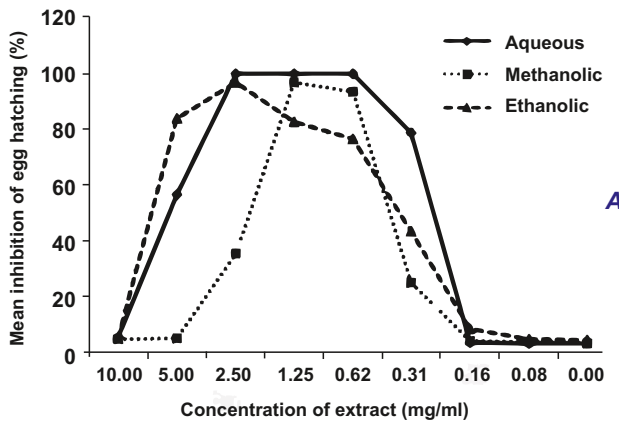
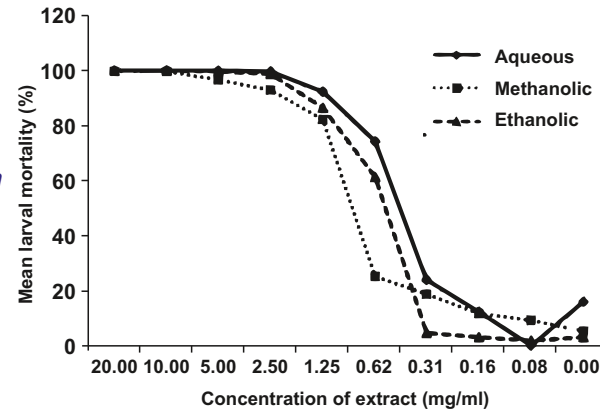
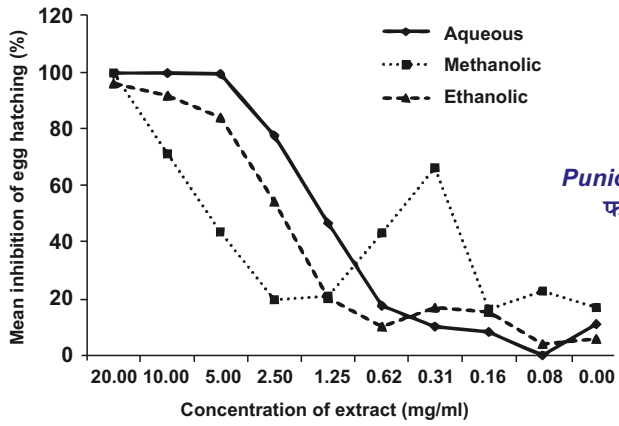
Aloe vera पत्तियों के सभी तीनों अर्क ने अंडों के सेचन को उत्कृष्ट घंटीनुमा प्रारूप में प्रतिबंधित (5.00-20.00 मिग्रा/मिली जलीय अर्क के साथ >99 प्रतिशत अंडं सेचन प्रतिबंध) किया। अंडं सेचन प्रतिबंध हेतु समग्र औसत IC_{50} मान जलीय, मिथेनोलिक व इथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 0.44, 0.40 एवं 0.85 मिग्रा/मिली रही। *V. negundo*

पत्तियों के केवल जलीय अर्क ने अंडों के सेचन प्रतिबंध पर 0.24 मिग्रा/मिली औसत IC_{50} मान के साथ उल्लेखनीय प्रभाव दर्शाया गया। *T. terrestris* पत्तियों के दोनों जलीय व मिथेनोलिक अर्क के साथ अंडं सेचन पर सांद्रता-निर्भर प्रतिबंधित प्रभाव देखा गया। में प्रतिबंधित (5.00-20.00 मिग्रा/मिली जलीय अर्क >99 प्रतिशत अंडं सेचन प्रतिबंध) किया। अंडं सेचन प्रतिबंध हेतु समग्र औसत IC_{50} मान जलीय, मिथेनोलिक व इथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 0.44, 0.40 एवं 0.85 मिग्रा/मिली रही।

लार्वा मृत्यु परख पर *P. granatum* फलों के छिलकों के सभी तीनों अर्क ने 2.50 मिग्रा/मिली की न्यूनतम सांद्रता के साथ उत्कृष्ट लार्वा मारक क्रिया दर्शाई। लार्वा मृत्यु हेतु समग्र औसत LC_{50} मान जलीय, इथेनोलिक व मिथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 0.55, 0.64 एवं 0.82 मिग्रा/मिली रही। *Aloe vera* के सभी तीनों अर्क ने 1.25 मिग्रा/मिली की न्यूनतम सांद्रता के साथ >70 प्रतिशत लार्वा मारक क्रिया दर्शाई। लार्वा मृत्यु हेतु समग्र औसत LC_{50} मान जलीय, मिथेनोलिक व इथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 1.78, 0.83 एवं 0.85 मिग्रा/मिली रही। *V. negundo* पत्तियों के सभी तीनों अर्क की 2.50 से 10.00 मिग्रा/मिली सांद्रता ने उत्कृष्ट लार्वा मारक (>95 प्रतिशत) क्रिया दर्शाई। साथ >70 प्रतिशत लार्वा मारक क्रिया दर्शाई। लार्वा मृत्यु हेतु समग्र औसत LC_{50} मान जलीय, मिथेनोलिक व इथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 0.35, 1.52 एवं 1.72 मिग्रा/मिली प्राप्त की गई। *T. terrestris* पत्तियों के सभी तीनों अर्क ने उत्कृष्ट सांद्रता-निर्भर लार्वा मारक क्रिया दर्शाई। लार्वा मृत्यु हेतु समग्र औसत LC_{50} मान जलीय, मिथेनोलिक व इथेनोलिक अर्क के लिए क्रमशः 0.49, 0.16 एवं 0.31 मिग्रा/मिली प्राप्त की गई।

सबसे कम IC_{50} एवं LC_{50} मान के आधार पर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि *P. granatum* फलों के छिलकों का जलीय अर्क उच्चतम अंडं मारक एवं लार्वा मारक क्रियाएं प्रस्तुत करता है। *Aloe vera* पत्तियों के मिथेनोलिक अर्क द्वारा उच्चतम अंडं मारक एवं लार्वा मारक क्रियाएं तत्पश्चात् जलीय अर्क द्वारा अंडं मारक एवं इथेनोलिक अर्क द्वारा लार्वा मारक क्रिया व्यक्त की गई। *V. negundo* पत्तियों के जलीय अर्क में हि. कर्न्टस के विरुद्ध प्रबल अंडं मारक एवं लार्वा मारक क्रियाएं थीं। *T. terrestris* पत्तियों के मिथेनोलिक अर्क द्वारा उच्चतम अंडं मारक एवं लार्वा मारक क्रियाएं व्यक्त की गई।

Mass spectrophotometer संसूचक युक्त गैस क्रोमेटोग्राफी (GC-MS) विश्लेषण पर *P. granatum* फलों के छिलकों के मिथेनोलिक अर्क अर्क में 1, 3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro- (52.30 प्रतिशत) एवं 5-Hydroxymethylfurfural (12.66 प्रतिशत) की अधिकतम मात्रा के साथ 24 पोथ-रसायन योगिकों का होना दर्शाता है। *Aloe vera* पत्तियों के मिथेनोलिक अर्क के क्रोमेटोग्राम



पौध अर्क की विभिन्न सांद्रताओं का हि. कन्टार्टस अण्डों के सेचन पर प्रभाव

पौध अर्क की विभिन्न सांद्रताओं का हि. कन्टार्टस लार्वा मृत्यु पर प्रभाव

1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro- एवं n-Hexadecanoic acid की अधिकतम मात्रा (>10 प्रतिशत) के साथ 26 पौध-रसायन योगिकों का होना दर्शाता है। GC-MS पर *V. negundo* पत्तियों के मिथेनोलिक अर्क में Benzoic acid, 4-hydroxy- एवं 2-Dodecen-1-yl (-)succinic anhydride की अधिकतम मात्रा (>20 प्रतिशत) के साथ कुल 30 पौध-रसायन योगिकों की पहचान की गई। GC-MS पर *T. terrestris* पत्तियों के मिथेनोलिक अर्क में 4-O-Methylmannose की अधिकतम मात्रा (>69.6 प्रतिशत) के साथ कुल 16 पौध-रसायन योगिकों की पहचान की गई।

फार्म पशुओं में नवजात मृत्यु दर (अखिल भारतीय नेटवर्क कार्यक्रम)

एस.आर. शर्मा, सी.पी. स्वर्णकार, जी.जी. सोनावणे, कल्याण डे (30.11.2019 तक) एवं ज्योति कुमार (23.11.2019 तक)

नवजात मेमनों में मृत्यु दर: वर्ष 2019 में, राजस्थान के संगठित फार्मों में समग्र वार्षिक नवजात मृत्यु दर 6.53 प्रतिशत (11.44 प्रतिशत अठिकानगर में, 1.02 प्रतिशत बीकानेर में) रही। मुख्य नस्लों में यह 0.67 प्रतिशत मारवाड़ी में (शुष्कीय क्षेत्र) से 23.08 प्रतिशत अविकालीन (अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र) में रही। दोनों क्षेत्रों में, नवजात मेमनों की मृत्यु दर में आयु बढ़ने के साथ एक विपरीत प्रतिमान (hebdomadal अवस्था की तत्काल चरण, 0-1 दिन की आयु में अधिकतम 2.40 प्रतिशत की मृत्यु दर) देखा गया। सकल रूप से hebdomadal एवं post-hebdomadal अवस्था का नवजात मृत्यु में क्रमशः 88.07 (90.17 प्रतिशत - के.भे.एवंऊ.अ.सं.; 62.50 प्रतिशत - म.क्षे.प.) एवं 11.92 प्रतिशत (9.90 प्रतिशत - के.भे.एवंऊ.अ.सं.; 37.50 प्रतिशत - म.क्षे.प.) योगदान रहा।

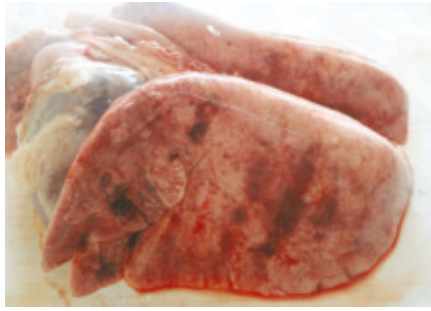
नवजात मृत्यु दर में कारक-वार प्रतिशत योगदान: दोनों फार्म में, अवस्था-वार नवजात मृत्यु दर में एक विपरीत प्रवृत्ति देखी गई। के.भे.एवंऊ.अ.सं., अठिकानगर में नवजात जीवन की दोनों अवस्थाओं में नर एवं मादा मेमनों के बीच मृत्यु दर में योगदान लगभग समान प्रारूप में पाया गया। इस वर्ष मेमने के जन्म भार का समग्र नवजात अवस्था के दौरान मृत्यु दर में योगदान पर कोई स्पष्ट प्रभाव नहीं पाया गया, हालाँकि, के.भे.एवंऊ.अ.सं., अठिकानगर पर 0-1 दिन की आयु के मेमनों में, जन्म भार का मृत्यु दर में योगदान के साथ एक ऋणात्मक संबंध का होना देखा गया। नवजात मृत्यु दर में मेमना भार: माता भार <0.100 वाले मेमनों में hebdomadal अवस्था के सभी तीनों चरणों में उच्चतर योगदान देखा गया। प्रसव के वक्त मादा का भार, hebdomadal अवस्था के तत्काल चरण में <25.0 किग्रा भार वाली भेड़ों से पैदा हुए मेमनों द्वारा अधिकतम (57.89 प्रतिशत) योगदान देना दर्शाता है। प्रसव के वक्त मादा की आयु के आधार पर

hebdomadal अवस्था में अधिक आयु (>6 वर्ष की आयु) वाली भेड़ों से पैदा हुए मेमनों का अधिकतम योगदान था। म.क्षे.प., बीकानेर पर hebdomadal एवं post-hebdomadal अवस्था में मृत मेमनों का अनुभाग समान (50.0 प्रतिशत) रहा।

मेमनों में नवजात मृत्यु के कारण : के.भे.एवंऊ.अ.सं., अठिकानगर पर, नवजात मृत्यु दर में यकृत शोथ का अधिकतम (23.76 प्रतिशत) तत्पश्चात सेप्टीसीमीया / टोक्सीमीया (20.79 प्रतिशत), आघात (17.82 प्रतिशत), निमोनिया (14.85 प्रतिशत) व दस्त (7.92 प्रतिशत) का योगदान रहा। अवस्था-वार नवजात मृत्यु के प्रबल कारणों में post-hebdomadal अवस्था में दस्त, निमोनिया एवं यकृत शोथ के विपरीत hebdomadal अवस्था में यकृत शोथ, सेप्टीसीमीया / टोक्सीमीया एवं आघात रहे। आगे चरण विशेष चित्रण यकृत शोथ एवं आघात 0-1 दिन की उम्र, सेप्टीसीमीया / टोक्सीमीया एवं यकृत शोथ न 2-3 दिन की उम्र, दस्त 4-7 दिन की उम्र एवं दस्त, निमोनिया एवं यकृत शोथ 8-28 दिन की उम्र वाले मेमनों में नवजात मृत्यु के प्रमुख कारण होना दर्शाता है। म.क्षे.प., बीकानेर पर निमोनिया एवं दस्त (25.00 प्रतिशत प्रत्येक) एवं यकृत शोथ (12.50 प्रतिशत) नवजात मृत्यु के प्रमुख कारण हैं।

मेमनों में नवजात मृत्यु दर एवं वायुशीत सूचकांक (WCI) के मध्य पारस्परिक संबंध : के.भे.एवंऊ.अ.सं., अठिकानगर पर दिसम्बर 2019 से फरवरी 2020 तक दैनिक वायुशीत सूचकांक चित्रण चरमशीत दिवसों (WCI>400.1 Kcal/m²/h) के अनुभाग में 2018-2019 (87.78 प्रतिशत) की तुलना में कमी (56.04 प्रतिशत) दर्शाता है। दैनिक वायुशीत सूचकांक के अनुसार मृत्यु का वितरण, 2019-2020 में नवजात मृत्यु दर 3.75 प्रतिशत (WCI<300 Kcal/m²/h) से 57.50 प्रतिशत (WCI>400.1 Kcal/m²/h) तक का अनुभाग दर्शाता है। 2019-2020 की अवधि में, नवजात मृत्युकी दैनिक दर 0.28 मेमना/दिन (WCI<300 Kcal/m²/h) से 0.48 मेमना/दिन (WCI>400.1 Kcal/m²/h) तक देखी गई।

रोग अन्वेषण: शव परीक्षण पर, मोटे तौर पर मेमनों में निमोनिया, दस्त, यकृत शोथ एवं सेप्टीसीमीया / टोक्सीमीया की विभिन्न अवस्थाओं के लक्षणों का खुलासा किया। ऊतक विकृति विज्ञान पर फेफड़ों के parenchyma में रक्त संकुलित रक्त वाहिकाएं, fibrinous/serosanguinous रिसाव की उपस्थिति, interalveolar and interlobular septa का मोटापन, alveoli में सूजन संबंधी कोशिकाएं एवं रक्त स्त्राव, यकृत में रक्त स्त्राव, यकृत कोशिकाओं में गलन एवं सूजन संबंधी कोशिकाओं की भर-मार तथा गुर्दा में tubules का अधःपतन व स्कंदी गलन एवं glomeruli तथा inter-tubular spaces में सूजन संबंधी कोशिकाओं की भर-मार प्रमुख लक्षण रहे। आंत, हृदय एवं प्लीहा में भी अधःपतन व सूजन संबंधी लक्षण पाये गए।



रक्त स्रावित फुफ्फुस



फुफ्फुस में संपिण्डन



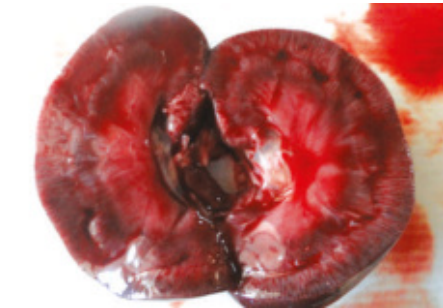
फुफ्फुस में तीव्र संपिण्डन



हृदय में septicemic लक्षण

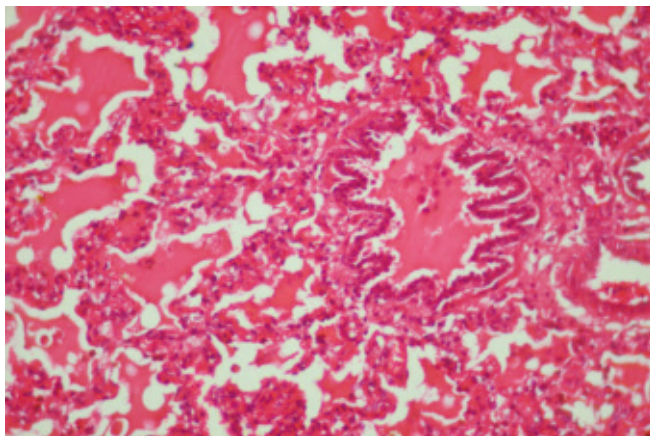


आंत्रशोथ

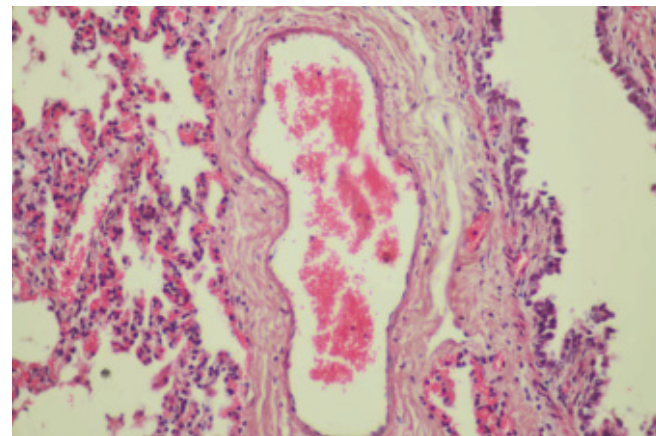


वृक्क में रक्त संकुलन

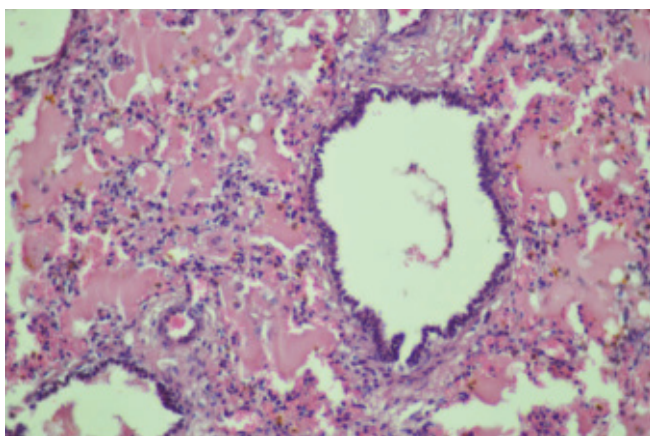
मेमनों के शव परीक्षण पर स्थूल व्याधिकीय लक्षण



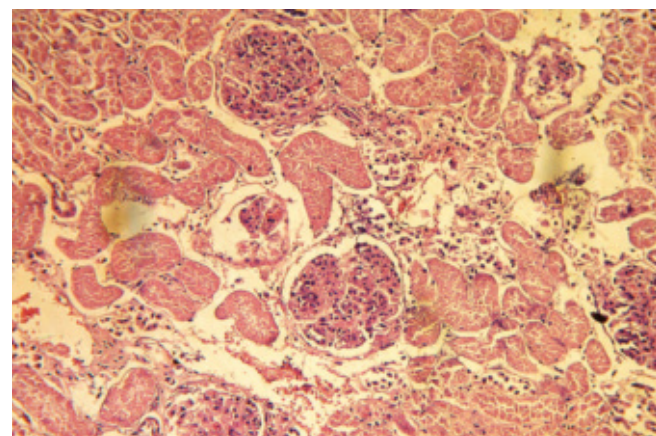
Acute pulmonary congestion



Acute interstitial pneumonia



Acute fibrinous bronchopneumonia



Glomerulonephritis

मेमनों में ऊतकव्याधिकीय लक्षण

दस्त एवं निमोनिया से ग्रसित मेमनों से एकत्रित swabs से जीवाणु संवर्धन पर जीवाणुओं की छः प्रजातियां (*Escherichia*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Shigella*, *Staphylococcus* एवं *Corynebacterium*) पृथक की गई एवं संवर्धन विशेषताओं, जैवरसायन परीक्षणों तथा 16s RNA PCR एवं श्रृंखलन द्वारा पहचानी गई। के.भे.एवंऊ.अ.सं., अविकानगर पर colisepticaemia के प्रकोप से पूर्व *E. coli* के प्रमुख serotypes O9, O87 एवं un-typed थे। हालांकि, वर्ष 2018–19 में प्रकोप के दौरान, O11, O2, O26 व O120 की प्रबलता 7 अन्य serotypes (पहले नहीं पाये गए) के साथ देखी गई। नवजात मेमनों से पृथक किये गए *E. coli* के कुल 20 पृथकों को NCVTCC, हिसार को अवाप्ति हेतु भेजा गया।

एंटीबायोटिक संवेदनशीलता परीक्षण (ABST) दर्शाता है कि *E. fergusonii* पृथक Methicilin, Novobiocin, Vancomycin, Cloxacillin एवं Penicillin-G के विरुद्ध 100 प्रतिशत प्रतिरोधी थे। *Enterococcus* प्रजाति ने Cefixime, Ceftazidime, Cloxacillin, Methicillin एवं Penicillin-G के विरुद्ध 100 प्रतिशत प्रतिरोधकता दर्शाई। *Bacillus* प्रजाति के लिए Bacitracin, Cefepime, Ceftriaxone एवं Penicillin-G के विरुद्ध 100 प्रतिशत प्रतिरोधकता पाई गई। *Shigella* प्रजाति के पृथक Amikacin, Bacitracin, Cloxacillin, Enrofloxacin, Novobiocin, Penicillin-G एवं Vancomycin के विरुद्ध 100 प्रतिशत प्रतिरोधी थे। *Staphylococcus* प्रजाति ने सिवाय Bacitracin, Methicillin, Penicillin-G एवं Streptomycin के अधिकतर प्रयोग किए गए एंटीबायोटिक्स के लिए <50 प्रतिशत की प्रतिरोधकता दर्शाई गई। *Corynebacterium* प्रजाति Penicillin-G (80 प्रतिशत) के अलावा लगभग सभी एंटीबायोटिक्स के लिए संवेदनशील पाई गई। अविकानगर में भेड़ों के रेवड़ से जीवाणु पृथकों में एंटीबायोटिक प्रतिरोध की स्थिति पर एक पूर्वव्यापी विश्लेषण ने Amoxicillin, Ciprofloxacin, Enrofloxacin एवं Norfloxacin के प्रति 100 प्रतिशत जीवाणु पृथकों में प्रतिरोध दिखाया। Ofloxacin, Meropenem एवं Amoxicillin-clavulanate के प्रति 35–55 प्रतिशत जीवाणु पृथकों में प्रतिरोध देखा गया। Chlortetracycline, Cefixime, Tetracycline एवं Ceftazidime प्रतिरोधकता मध्यम स्तर (लगभग 30 प्रतिशत) थी जबकि Cefoxitin, Amikacin, Imopenem एवं Gentamicin के प्रति काफी कम स्तर (10 प्रतिशत) थी।

भेड़ों नवजात मेमनों व उनकी माताओं में प्रसव के आस-पास प्रतिरक्षा स्थिति: प्रसवित भेड़ों में, औसत IgG सांद्रता सार्थक रूप ($P<0.05$) से 48.13 ± 11.66 मिग्रा/मिली (प्रसव से 10 दिन पहले) से 94.25 ± 17.28 मिग्रा/मिली (प्रसव के 30 दिन बाद) तक थी एवं

दुग्धावस्था में वृद्धि के साथ IgG स्तर में रैखिक वृद्धि दर्शाई गई। दूसरी ओर, प्रसव से पहले खाली भेड़ों की तुलना ($86-11\pm 29-38$ मिग्रा/मिली) में गर्भवती भेड़ों में IgG सांद्रता संख्यात्मक रूप से अधिक देखी गई। आगे भेड़ के शारिरीक भार के अनुसार विश्लेषण से पता चलता है कि प्रसव के बाद सभी अवसरों पर, उच्च शारिरीक भार वाली भेड़ों (>32 किग्रा) की तुलना में कम शारिरीक भार वाली भेड़ों (<32 किग्रा) में IgG की सांद्रता कम थी। प्रतिमान कम शारिरीक भार वाली भेड़ों द्वारा प्रसव के बाद प्रतिरक्षा स्थिति को पुनः प्राप्त करने में विफल बताता है। इसके विपरीत, नवजात मेमनों में IgG सांद्रता काफी अधिक (123.11 से 176.57 मिग्रा/मिली तक) थी, लेकिन मेमनों की उम्र में बढ़ोतरी के साथ IgG सांद्रता में सार्थक रूप ($P<0.05$) से गिरावट देखी गई। जन्म भार के अनुसार विश्लेषण नवजात काल के सभी चरणों में मेमनों के जन्म भार में बढ़ोतरी के साथ IgG सांद्रता में रैखिक वृद्धि होना सुझाता है।

मेमना मृत्यु से आर्थिक नुकसान: मेमना मृत्यु के कारण आर्थिक नुकसान की मात्रा का आकलन करने के लिए भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना एवं मेगा भेड़ बीज परियोजना के तहत संधारित संगठित फार्म से आकड़े प्राप्त किए गए। विभिन्न फार्म पर मेमनों की औसत वृद्धि दर्शाती है कि नवजात मेमनों ने 7वें दिन की आयु पर 3.17 किग्रा (मिछेरी) से 4.38 किग्रा (चोकला) तक एवं 28वें दिन की आयु पर 4.92 किग्रा (सोनाडी) से 7.97 किग्रा (मुज्जफरनगरी) तक प्राप्त किया। पालन-पोषण की औसत लागत 0–7 एवं 8–28 दिनों की आयु वाले मेमनों के लिए क्रमशः रु. 84.70 एवं रु. 283.50 जबकि 0–7 एवं 8–28 दिनों की आयु के मेमनों को पालने वाली भेड़ों के लिए क्रमशः रु. 102.20 एवं रु. 306.60 की गणना की गई। यह देखा गया कि नवजात मृत्यु दर के कारण प्रति भेड़ कुल आर्थिक हानि मगरा नस्ल में रु. 13.1 से नेल्लोर नस्ल में रु. 104.9 तक होती है। नस्ल-वार भेड़ आबादी के आधार पर, नवजात मृत्यु दर के कारण कुल वार्षिक नुकसान मुज्जफरनगरी भेड़ द्वारा रु. 2.32 मिलियन से नेल्लोर भेड़ द्वारा रु. 733.53 मिलियन तक होता है।

पशु चिकित्सा टाइप संवर्धन पर नेटवर्क कार्यक्रम

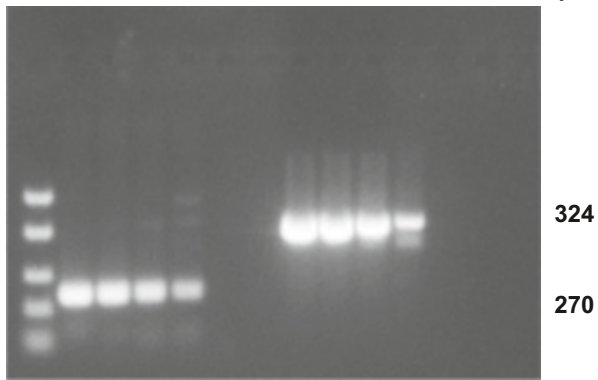
जी.जी. सोनावाने एवं ज्योति कुमार (23.11.2019 तक)

संवर्धन, जैव रसायनिक लक्षणों एवं श्रृंखलन परिणाम के आधार पर भेड़ों से कुल 40 जीवाणुयी पृथकों जैसे *Staphylococcus* spp, *Enterobacter* spp, *E. coli* एवं *Corynebacterium* spp को पहचाना गया। कोलाई-सेप्टीसीमिया के प्रकोप से प्राप्त रोगजनक *E. coli* पृथकों (20) को VTCC हिसार अवाप्ति हेतु भेजा गया। स्तनशोथ की समस्या वाले गोजातीय पशुओं के दूध नमूनों (8) का जीवाणुवीय जाँच एवं एंटीबायोटिक सहनशीलता परीक्षण किया गया। एंटीबायोटिक सहनशीलता परीक्षण पर, *Staphylococcus* spp ने Bacitracin, Chlortetracycline, Penicillin-G, Amoxycillin,

Cloxacillin, Cefixime, Ceftazidime, Methicillin, Nitrofurantoin, Novobiocin एवं Vancomycin के लिए 60–100 प्रतिशत प्रतिरोधकता दिखाई। Amikacin एवं Gentamicin जैसे एन्टीबायोटिक्स अत्याधिक सहनशील पाए गए। भेड़ों (6) एवं बकरियों (9) में caseous lymphadenitis के संदिग्ध मामलों में 15 मवाद नमूनों से पृथक किए गए DNA में *C. pseudotuberculosis* का पता भेड़ एवं बकरी विशेष 12S rRNA जीन को आंतरिक प्रवर्धन नियंत्रक के साथ phospholipase (*pld*) जीन का उपयोग करके लगाया गया। जीवाणुवीय पृथक्कीकरण पर सभी मवाद नमूनों से

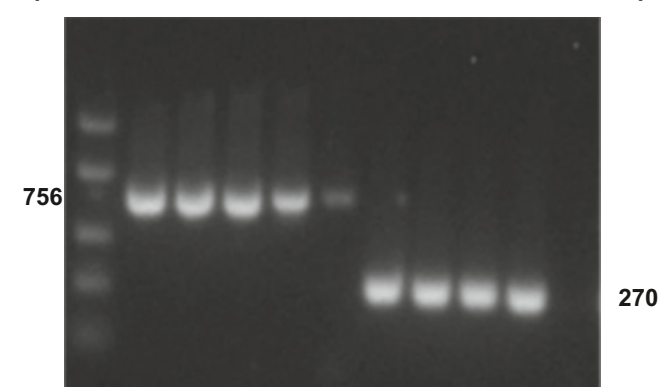
C. pseudotuberculosis प्राप्त किए। बकरियों में गठान के मामलों प्राप्त मवाद नमूनों से 7 *Staphylococcus aureus* subsp. *anaerobius* पृथक किए गए। सभी पृथक्कों ने कमजोर वायुजीवी वृद्धि का प्रदर्शन किया लेकिन सीमित वायुजीवी या अवायुजीवी परिस्थितियों में अच्छी तरह से बढ़ते हैं। ये coagulase सकारात्मक, catalase एवं oxidase नकारात्मक थे। *S. aureus* विशिष्ट 16S rRNA एवं Thermonuclease (*nuc*) जीन पीसीआर assays को मानकीकृत किया गया एवं *Staphylococcus aureus* subsp. *anaerobius* पृथक्कों की पुष्टि के लिए उपयोग किया।

bp M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 bp



***Corynebacterium pseudotuberculosis* specific PCR**
(Lane 1-4: *pld* gene-924 bp, lane 7-10: 12S rRNA gene-270 bp, lane 6, 11, 12: negative control, lane M: DNA ladder)

bp M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 bp



***Staphylococcus aureus* specific PCR**
(Lane 1-5: 16S gene-756 bp, lane 6-9: thermonuclease gene-270 bp, lane 10 : negative control, lane M: DNA ladder)



6

तकनीकों का मान्यकरण,
स्थानांतरण एवं शोधन



भेड़ की उत्पादकता एवं स्थानांतरणीय तकनीकों में सुधार एवं उनके प्रभाव का विश्लेषण (संस्थान परियोजना: टीओटी/01/01/17-20)

एस.सी. शर्मा, अरूण कुमार, ए. साहू, राघवेन्द्र सिंह, एस.आर. शर्मा, डी.बी. शाक्यवार, पी.के. मलिक, अजय कुमार, राजकुमार, एल.आर. गुर्जर, ए.एस. महला, एस.जे. पंडियान, आर.एल. मीना, बी. लाल, बी.एस. साहू, एम. सी. मीना, आर.एल. बैरवा एवं डी.के. यादव

संस्थान द्वारा तकनीकों के प्रदर्शन व किसानों के रेवड़ में स्थानांतरण हेतु 24 गांवों (20 तकनीकी स्थानांतरण परियोजना एवं 4 सांसद आदर्श ग्राम योजनाओं) को गोद लिया गया। वर्ष के दौरान कुल 11020 भेड़ों (मालपुरा-5120 एवं खेरी संकर-5900) को सम्मिलित किया गया।

प्रजनन एवं आनुवंशिक सुधार: प्रक्षेत्र में मुख्य ध्यान मालपुरा भेड़ों के सुधार हेतु दिया गया। इसके अलावा, अविशान प्रक्षेत्र इकाइयों एवं खेरी की भी निगरानी की गई। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के चार समूहों (भीपुर, मालपुरा, संवारिया एवं चावंडिया) में कुल 65 रेवड़ों (60 मालपुरा एवं 5 खेरी भेड़ों) को सम्मिलित किया गया। प्रक्षेत्र रेवड़ों में मेमनों का जन्म 3 एवं 6 माह की उम्र पर कुल औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.22, 16.41 एवं 25.18 किग्रा रहा। अविशान मेमनों का जन्म, 3 एवं 6 माह की उम्र पर कुल औसत शारीरिक भार क्रमशः 2.60, 14.53 एवं 21.17 किग्रा रहा। वर्ष के दौरान कुल 380 भेड़े (238 नर तथा 142 मादा) किसानों को उनके रेवड़ में आनुवंशिक नस्ल सुधार हेतु बेचे/वितरित किए गए।



किसान का रेवड़

पुनरोत्पादक तकनीकों का प्रदर्शन: किसानों को पुनरोत्पादक तकनीकों जैसे मद-समकालन एवं कृत्रिम गर्भाधान का प्रदर्शन एवं प्रसार किया गया। भीपुर एवं बाछेड़ा गांवों के 6 रेवड़ों में कुल 143

भेड़ों को अंतः योनी स्पंज द्वारा मद-समकालन किया गया। दिन में दो बार 12 घंटों के अंतराल पर 126 भेड़ों में तरल शीत वीर्य द्वारा निश्चित समय पर कृत्रिम गर्भाधान किया गया।



भेड़ में कृत्रिम गर्भाधान

विकसित खिलाई-पिलाई पद्धतियाँ: जून से अगस्त, 2019 के दौरान चांदसेन गांव में किसान के रेवड़ में सम्पूर्ण आहार वट्टिका (CFB) का प्रदर्शन लगाया गया। भेड़ों को चराई से पूर्व सुबह CFB खिलाई गई। नियंत्रित (केवल चराई पर) की तुलना में CFB खिलाई गई भेड़ों के शारीरिक भार में अधिक वृद्धि (0.8 से 1.2 किग्रा) देखी गई। पशु स्वास्थ्य शिविरों में किसानों (घुमंतू सहित) को कुल 180 किग्रा अविकामिनमिक्स वितरित किया गया। मेरा गांव मेरा गौरव योजना के तहत किसानों को कुल 115 खनिज ईंटें प्रदान की गई। कुल 220 किग्रा अविकामिनमिक्स 12 गांवों के 146 किसानों को बेचा गया।

किसानों, पशु चिकित्सा महाविद्यालय, बेंगलुरु (कर्नाटक) एवं भाकृअनुप – काजरी, जोधपुर को मेमनाप्राश (43 किग्रा) बेचा गया। केरवालिया गांव में ड्रम एवं प्लास्टिक थैलों में बाजरा साईलेज का प्रदर्शन किया। कालिंजर एवं गोडियाना गांवों के किसानों को नेपियर घास (CO-3) की जड़े एवं तना कटिंग प्रदान की गई। इसके अलावा, 150 किसानों को बेर (200) एवं नींबू (750) के पौधे उपलब्ध कराए गए। चारागाह विकास पर तथा विभिन्न पहलुओं जैसे रातिब मिश्रण बनाना, सम्पूर्ण मिश्रित आहार, चारा बैकिंग, साईलेज बनाना, अभाव में खिलाई एवं क्षेत्र-विशेष खनिज मिश्रण पर वैज्ञानिक आहार पद्धतियों के बारे में सलाह एवं जानकारी दी गई।

स्वास्थ्य उपाय: तकनीकी स्थानान्तरण एवं सहभागिता वाले भेड़ रेवड़ों में वार्षिक रुग्णता दर क्रमशः 33.85 एवं 58.43 प्रतिशत रही। कुल 10050, 6740 एवं 3570 भेड़ों का क्रमशः फड़किया, पी. पी.आर एवं भेड़-माता रोगों के लिए टीकाकरण किया गया। इसके अतिरिक्त 18230 भेड़ों को जठरांत्र परजीवियों के लिए दवा पिलाई गई जबकि 2600 भेड़ों के खुर धोए गए। आवश्यकतानुसार विभिन्न गांवों में स्वास्थ्य शिविरों (5) का आयोजन किया गया। इन शिविरों में 139 किसानों के कुल 604 पशुओं को दस्त, न्यूमोनिया, घाव, लंगडापन एवं चिचड़ों संक्रमण बीमारियों के लिए उपचारित किया गया।



गाँव में पशु स्वास्थ्य शिविर

अविकाडिस – भेड़ एवं बकरी रोगों के लक्षण आधारित निदान के लिए एक एंड्रॉयड एप्लिकेशन विकसित किया गया। इस प्लेटफार्म में उपयोगकर्ताओं को बीमार पशु में देखे गए लक्षणों को दर्ज करने की आवश्यकता होती है एवं संभावित निदान आउटपुट के रूप में दिखाई देता है। मुख्य व्यापक रोग विज्ञान विशेषताओं, नैदानिक परीक्षण एवं चिकित्सकीय विकल्प के लिए उपयोगकर्ता को सुविधा दी गई है। यह ऐप Google play store में उपलब्ध है एवं इसे पशु चिकित्सकों तथा प्रसार कार्मिकों द्वारा प्रभावी रूप से उपयोग किया जा सकता है।

सह भागदारी कृषि विकास: विभिन्न स्थानों पर लगाई गई प्रदर्शनियों (13) से कुल 4730 आगुतंक लाभान्वित हुए। तीस एजेंसियों के कुल 1966 लाभार्थियों (कृषि पर्यवेक्षकों, किसानों एवं छात्रों) ने संस्थान का भ्रमण किया एवं भेड़ पालन तथा प्रबंध पद्धतियों पर नवीनतम जानकारी प्राप्त की गई। अन्य कार्यक्रम: भेड़, बकरी एवं खरगोश पालन के विभिन्न आयामों पर प्रशिक्षण (10) (314 प्रतिभागी, 215 पुरुष एवं 99 महिलाएं) एवं श्री चौधरी चरण सिंह की जयंती के अवसर पर 23.12.2019 को किसान दिवस व किसान संगोष्ठी आयोजित की गयीं।



कृषक-वैज्ञानिक संगोष्ठी

मेरा गांव मेरा गौरव योजना: कुल 45 गांवों को वैज्ञानिकों के 9 समूहों द्वारा संभाला गया। भ्रमण (46), बैठकें/गोष्ठीयाँ (25), प्रशिक्षण (12), प्रदर्शन (4), मोबाईल आधारित सलाह (6), साहित्य सहायता (12) तथा जागरूकता अभियान (25) से किसान (6555) लाभान्वित हुए। इसके अलावा, 676 किसान 12 एजेंसियों से अंतर-संस्थागत संपर्क द्वारा लाभान्वित हुए।



जागरूकता शिविर में भाग लेते हुये किसान

राजस्थान के अर्ध-शुष्कीय क्षेत्र में कृषि विकास अथवा आजीविका सुरक्षा एवं किसानों की आर्थिक सशक्तीकरण हेतु सहभागिता (किसान प्रथम परियोजना)

राजकुमार, एल.आर. गुर्जर, एस.सी. शर्मा, आर.एल. मीना, कल्याण डे (30.11.2019 तक), पी.के. मलिक, बी. लाल, एस.एस.डांगी, ईदुं देवी (30.11.2019 तक), बी.एस. साहू एवं आर.एल. बैरवा

विषय आधारित प्रारूप के द्वारा अंगीकृत गांवों के किसानों को तकनीकी का प्रदर्शन किया गया। पशुधन आधारित प्रारूप में चौसला, अरनिया व बस्सी गांवों के 10 किसानों को 29 सिरोही बकरियां वितरित की गई। भा.कृ.अ.प.-सी.आई.आर.बी., हिसार से प्राप्त उत्तम सांड के वीर्य से 120 किसानों की भैंसों में कृत्रिम गर्भाधान किया गया। बीस किसानों की भेड़ों एवं बकरियों को आवश्यकता अनुसार टीकाकरण एवं उपचार भी उपलब्ध कराया गया।

फसल आधारित प्रारूप में चौसला, अरनिया, डेंचावास एवं बस्सी गांवों के 100 किसानों को भा.कृ.अ.प.-डी.आर.एम.आर., भरतपुर से सरसों के बीज (RH-406 व NRC DR-2) उपलब्ध कराए गए। इसके अलावा 100 किसानों को बेर एवं नींबू के 500 पौधे तथा 200 वृक्ष संरक्षक वितरित किए गए।

संस्थान के स्थापना दिवस (04.01.2019, 100 किसान) पर अविकानगर में किसानों का भ्रमण एवं मन की बात व प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि की शुरुआत कार्यक्रम (04.02.2019, 120 किसान) का सीधा प्रसारण, चोपाल कार्यक्रम (17.04.2019 को अरनिया, 26.04.2019 को चौसला, 220 किसान), किसान गोष्ठी (30.08.2019 को मक्षेप, बीकानेर, 20 किसान), बीकानेर में स्थित भा.कृ.अ.प. के संस्थानों का भ्रमण (28 से 31 जुलाई 2019, 20 किसान) एवं 10.12.2019 को भा.कृ.अ.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं., अविकानगर में किसान-वैज्ञानिक पारस्परिक संवादात्मक बैठक (20 किसान) आयोजित कर कृषि एवं पशु पालन में नवीनतम विकास के बारे में जागरूकता पैदा की गई।



किसान प्रथम कार्यक्रम के तहत गतिविधियां



भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना



भेड़ प्रजनन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (AICRP-SB) के सभी केन्द्रों को भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना में विलय पर 01.04.1990 से भेड़ सुधार नेटवर्क परियोजना (एनडब्ल्यूपीएसआई) अस्तित्व में आयी। एनडब्ल्यूपीएसआई का अधिदेश देशी भेड़ों में चयन के माध्यम से आनुवंशिक मूल्यांकन एवं सुधार करना है। भेड़ों की नस्लों का मुख्यतया माँस एवं ऊन उत्पादन में सुधार चयन एवं पारस्परिक समागम द्वारा किया जा रहा है। वर्तमान में देश के विभिन्न राज्यों में 6 केन्द्र कार्य कर रहे हैं जिनमें चार फार्म आधारित इकाईयाँ (50 मेंढ़े बेचना/वितरित करने के वार्षिक लक्ष्य के साथ) एवं दो प्रक्षेत्र आधारित इकाईयाँ (100 मेंढ़े बेचना/वितरित करने के वार्षिक लक्ष्य के साथ) है। 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 इकाईयाँ

क्र.सं.	स्थान	नस्ल
फार्म इकाईयाँ		
1	मरु क्षेत्रीय परिसर (भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं.), बीकानेर	मारवाड़ी
2	भा.कृ.अनु.प.-के.ब.अनु.सं., मखदूम	मुज्जफरनगरी
3	एम.पी.के.वी., राहोरी	डक्कनी
4	एल.आर.एस. (एस.वी.वी.यू.), पालमनेर	नेल्लोर
प्रक्षेत्र इकाईयाँ		
5	पी.जी.आर.आई.ए.एस. (टी.ए.एन.यू.वी.ए.एस.), कटुपक्कम	मद्रास रेड़
6	मरु क्षेत्रीय परिसर (भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं.), बीकानेर	मगरा

फार्म इकाईयाँ में भेड़ों की संख्या (31.12.2019 को) : वर्ष 2019 की समाप्ति पर रेवड़ में कुल भेड़ संख्या मारवाड़ी 642, मुज्जफरनगरी

573, डक्कनी 639, नेल्लोर 696 तथा मगरा 637 थी। वयस्क नर एवं मादा की संख्या निम्न है:

नस्ल	वयस्क नर	वयस्क मादा	कुल
मारवाड़ी	72	325	642
मुज्जफरनगरी	51	289	573
डक्कनी	75	324	639
नेल्लोर	58	327	696
मगरा	50	311	637
कुल	306	1576	3187

उत्कृष्ट जननद्रव्य का बेचान/वितरण : वर्ष 2019 के दौरान विभिन्न नस्लों की कुल 506 नर व 131 मादा भेड़ें किसानों के रेवड़ों में आनुवंशिकीय सुधार हेतु बेची गई।

उत्कृष्ट जननद्रव्य का बेचान/वितरण

नस्ल	वयस्क		होगेट		कुल
	नर	मादा	नर	मादा	
मारवाड़ी	75	64	28	57	224
मुज्जफरनगरी	10	16	0	20	46
डक्कनी	39	45	12	0	96
नेल्लोर	0	38	0	0	38
मद्रास रेड़	0	74	0	0	74
मगरा	54	91	14	0	159
कुल	178	328	54	77	637

प्रक्षेत्र ईकाईयाँ में संधारित किये गए रेवड़ (31.12.2019 को) : मद्रास रेड़ तथा मगरा प्रक्षेत्र ईकाईयाँ द्वारा प्रदर्शन आंकलन एवं सुधार हेतु 10123 प्रजनन योग्य भेड़ों सहित 15237 भेड़े रखने वाले कुल 177 भेड़ पालकों को पंजीकृत किया गया।

विवरण	मद्रास रेड	मगरा	कुल
पंजीकृत भेड़ पालको की संख्या	112	65	177
कुल पंजीकृत भेड़ों की संख्या	8337	6900	15237
प्रजनन योग्य भेड़ों की संख्या	5642	4481	10123

भेड़ों की नस्लों का प्रदर्शन : फार्म एवं प्रक्षेत्र ईकाइयों में विभिन्न अवस्थाओं पर शारीरिक भार, जन्म दर तथा वार्षिक ऊन उत्पादन निम्न प्रकार रहा:

भेड़ों की नस्लों का प्रदर्शन

नस्ल	औसत शारीरिक भार (किग्रा.)				जन्म दर (प्रतिशत)	वार्षिक ऊन उत्पादन (ग्राम)
	जन्म	3 माह	6 माह	12 माह		
फार्म इकाइयां						
मारवाड़ी	3.11±0.02	16.74±0.14	24.84±0.22	एनए	100.31	1256.17±21.70
मुज्जफरनगरी	3.67±0.04	16.25±0.24	26.23±0.32	37.73±0.52	75.00	1413.24±33.57
डककनी	3.23±0.01	14.38±0.12	24.26±0.25	29.57±0.34	98.72	980.26±7.90
नेल्लोर	3.10±0.03	12.70±0.17	20.30±0.31	25.00±0.48	एनए	एनए
प्रक्षेत्र इकाइयां						
मद्रास रेड	3.07±0.04	11.45±0.10	15.21±0.09	20.72±0.17	90.66	एनए
मगरा (प्रक्षेत्र)	3.10±0.01	15.53±0.05	22.48±0.08	28.94±0.13	81.38	एनए

एनए— 31.12.2019 तक अंकित नहीं किए गए



मेगा भेड़ बीज परियोजना (एमएसएसपी)



मेगा भेड़ बीज परियोजना की शुरुआत 01.04.2009 में की गई। परियोजना में चार फार्म इकाईयाँ मांसदायी स्वदेशी भेड़ नस्लों पर उनके प्रजनन क्षेत्र में कार्यरत हैं। ये इकाईयाँ, मांड्या भेड़ के लिए केवीएफएसयु, बीदर, मछेरी भेड़ के लिए टीएएनयुवीएएस, सेलम, सोनाड़ी भेड़ के लिए आरजेयुवीएएस, उदयपुर एवं मालपुरा भेड़ के लिए भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं., अविकानगर में स्थित है। समन्वयक प्रकोष्ठ भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान में स्थित है।

परियोजना का मुख्य उद्देश्य प्रत्येक इकाई द्वारा प्रति वर्ष किसानों की कम से कम 2500 प्रजनन योग्य भेड़ों को संधारित करने हेतु 70 श्रेष्ठ प्रजनक मेढ़ों का उत्पादन एवं वितरण/बेचान करना है।

विकसित भेड़ आनुवंशिक संसाधनों के नाभिक 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 के चार रेवड़ों की स्थापना की गई। विभिन्न नस्लों के नाभिक रेवड़ों में 31.12.2019 को भेड़ों की संख्या निम्न है:

इकाई	नर	मादा	कुल	प्रजनन योग्य मादा
मांड्या	148	435	583	301
मछेरी	163	457	620	320
सोनाड़ी	82	188	270	161
मालपुरा	189	634	823	456

उत्कृष्ट मेढ़ों का उत्पादन एवं किसानों को वितरण : पंजीकृत किसानों के रेवड़ में सुधार हेतु परियोजना में आनुवंशिकीय उत्कृष्ट मेढ़ों का उत्पादन किया गया। वर्ष के दौरान मेढ़ा वितरण एवं भेड़ संधारण निम्न है:

उत्कृष्ट मेढ़ों का बेचान/वितरण एवं भेड़ संधारण

इकाई	मेढ़ों की संख्या		कुल	संधारित की गई मेढ़ों की संख्या
	वितरित/पुनः वितरित किए गए	बेचे गए		
मांड्या	52	23	75	2058
मछेरी	27	107	134	2050
सोनाड़ी	28	34	62	1610
मालपुरा	21	54	75	2873
कुल	128	218	346	8591

पंजीकृत किसानों के रेवड़ों में स्वास्थ्य देखभाल एवं अन्य जानकारी प्रदान करना : संबंधित नस्लों के आनुवंशिकीय उत्तम मेढ़ों के निःशुल्क वितरण के अलावा, पंजीकृत रेवड़ों को जटरांत्र परजीवियों के लिए दवा पिलाई एवं बाह्य परजीवियों के बचाव से नहलाना एवं आवश्यकतानुसार उपचार के साथ इंट्रोटीक्सिमिया, पीपीआर, खुरपका एवं मुँहपका, भेड़ माता, ब्ल्यू टंग का टीकाकरण किया गया। रेवड़ में दैनिक उपयोग की अन्य आवश्यक वस्तुएं भी प्रदान की गई।

भेड़ों की नस्लों का प्रदर्शन: फार्म एवं प्रक्षेत्र ईकाइयों में विभिन्न अवस्थाओं पर शारीरिक भार, जन्म दर तथा वार्षिक ऊन उत्पादन निम्न है:

भेड़ों की नस्लों का प्रदर्शन

नस्ल	रेवड़	औसत शारीरिक भार (किग्रा)				जन्म दर (प्रतिशत)	वार्षिक ऊन उत्पादन (ग्राम)
		जन्म	3 माह	6 माह	12 माह		
मांड्या	फार्म	2.19±0.01	11.20±0.04	15.79±0.07	22.12±0.08	96.01	593.8
	प्रक्षेत्र	2.14±0.01	10.39±0.02	15.03±0.08	21.52±0.13	93.80	549.6
मछेरी	फार्म	2.70±0.02	12.90±0.23	17.60±0.49	एनए	86.00	एनए
	प्रक्षेत्र	2.59±0.02	11.49±0.09	14.87±0.14	एनए	90.00	एनए
सोनाड़ी	फार्म	2.89±0.03	11.56±0.49	15.85±0.76	एनए	81.11	960.2
	प्रक्षेत्र	2.51±0.01	10.06±0.06	15.17±0.24	22.15±0.48	60.43	एनए
मालपुरा	फार्म	3.34±0.03	17.91±0.21	26.28±0.42	एनए	82.32	1131.0
	प्रक्षेत्र	3.18±0.01	14.97±0.07	20.33±0.18	एनए	68.26	404.0

एनए- 31.12.2019 तक अंकित नहीं किए गए



*English
Version*



Summary



भा कृ अनु प - केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर



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

It has three Regional Research Centres in different climatic zones of the country to develop region specific technologies. Northern 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 region.

Name and address of Institute	: ICAR – Central Sheep and Wool Research Institute Avikanagar- 304 501 Rajasthan
Head	: Avikanagar, Rajasthan
Regional Stations	: Arid Region Campus Beechwal, Bikaner- 334 006 Rajasthan Northern Temperate Regional Station Garsa (Kullu)- 175 141 Himachal Pradesh Southern Regional Research Centre Mannavanur - 624 103 Tamil Nadu

Main Campus ICAR-CSWRI Avikanagar



Avikalin

Avishaan

Patanwadi

Regional Stations



Chokla

B.Merino

Avikalin

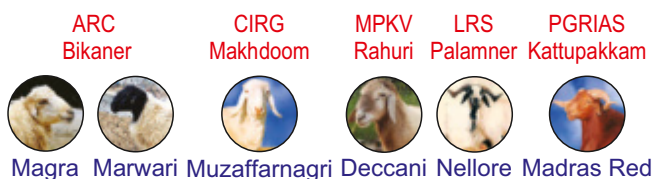
Synthetic

ARC Bikaner

SRRRC Mannavanur

NTRS Garsa

NWPSI Units



Magra

Marwari

Muzaffarnagri

Deccani

Nellore

Madras Red

ARC Bikaner

CIRG Makhdoom

MPKV Rahuri

LRS Palamner

PGRIAS Kattupakkam

MSSP Units



CSWRI Avikanagar

RAJUVAS Navania

KVAFSU Bidar

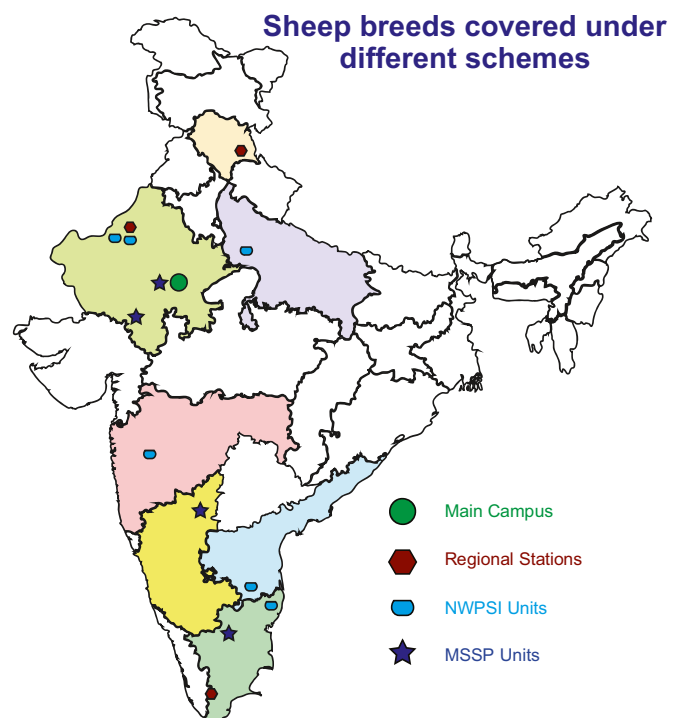
TANUVAS Salem

Malpura

Sonadi

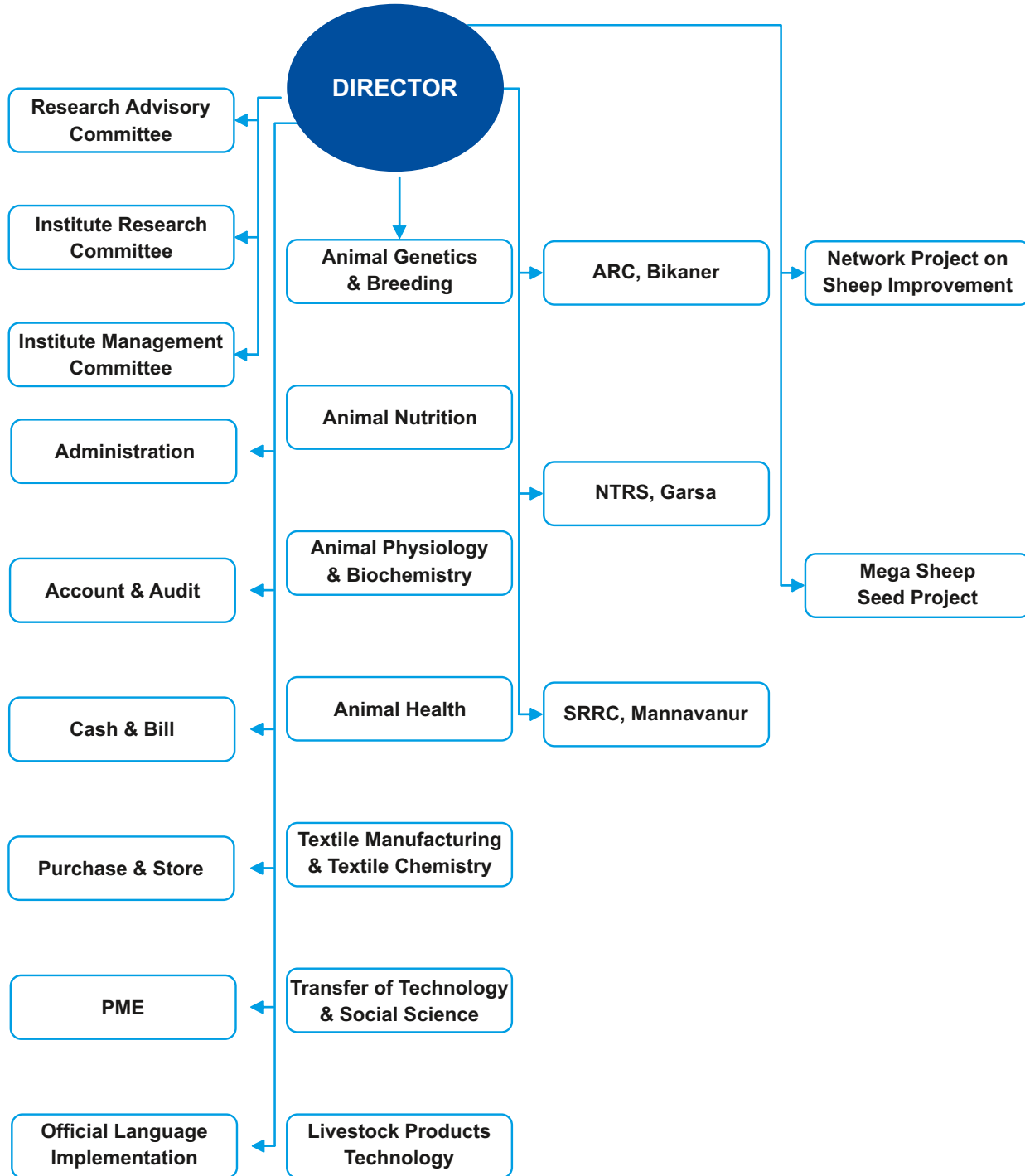
Mandya

Mecheri



ORGANOGRAM

ICAR – CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE



- HRD
- AKMU
- ITMU
- ATIC
- Ag. Farm
- Vehicle
- IEU
- Security
- Vigilance

Budget allocation and expenditure (Rs. in Lakhs)

Scheme / Head	Allocation			Expenditure			Utilization %		
	2017-18	2018-19	2019-20	2017-18	2018-19	2019-20	2017-18	2018-19	2019-20
A. ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute									
Capital	160.00	225.54	140.00	134.61	224.46	91.60	84.13	99.52	65.43
Revenue	1261.00	1677.98	1644.00	1153.18	1677.64	1597.23	91.44	99.98	97.16
Salary	2765.00	2931.20	3000.00	2612.33	2931.00	2939.32	94.47	99.99	97.98
Total	4186.00	4834.72	4784.00	3900.12	4833.09	4628.15	93.17	99.97	96.74
B. Network Project on Sheep Improvement									
Capital	5.00	22.10	32.00	3.30	21.70	23.21	66.00	98.19	72.53
Revenue	100.00	207.44	154.00	98.78	207.09	153.37	98.78	99.83	99.59
Salary	98.00	51.95	55.84	98.00	51.95	55.84	100.00	100.00	100.00
Total	203.00	281.49	241.84	200.08	280.74	232.42	98.56	99.73	96.10
C. Mega Sheep Seed Project									
Capital	10.00	12.39	10.00	10.00	11.35	9.99	100.00	91.60	99.90
Revenue	115.00	150.34	192.00	114.89	144.43	190.78	99.90	96.06	99.36
Total	125.00	162.73	202.00	124.89	155.78	200.77	99.91	95.72	99.39
GT (A+B+C)	4514.00	5278.94	5227.84	4225.09	5269.71	5061.34	93.59	98.47	96.82

Revenue generation (Rs. in Lakhs)

Head	2017-18	2018-19	2019-20
Sale of farm produce	24.59	25.55	16.81
Sale of wool and products	15.03	12.06	8.01
Sale of livestock	82.58	91.45	123.33
Sale of publication	0.05	1.02	0.15
Analytical & testing fees	0.26	0.81	0.81
Training	0.95	6.69	1.63
Sale of technology	3.95	2.01	0.68
Miscellaneous	52.41	55.08	69.23
other	33.43	134.08	143.77
Total	213.24	328.95	364.42

Staff position (as on 31.12.2019)

Category	Sanctioned post	Filled post	Vacant post	Vacant (%)
Director	1	0	1	100.00
Scientific	71	54	17	23.94
Technical	106	76	30	28.30
Administrative	73	35	38	52.05
Skilled Supporting	76	22	54	71.05
Total	327	187	140	42.81

Germplasm sold / distributed to farmers

Species	Particular	Number sold					Total
		2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019	
Sheep	Scheme						
	ICAR-CSWRI	402	491	562	547	396	2398
	NWPSI	621	594	608	592	637	3052
	MSSP	264	189	344	264	346	1407
	Location & Breed						
	CSWRI, Avikanagar						
	Malpura	75	55	75	82	75	362
	Avikalin	35	00	50	29	11	125
	Patanwadi	13	02	00	00	00	15
	Avishaan/GMM	92	49	171	98	76	486
	Dumba	00	6	2	00	14	22
	ARC, Bikaner						
	Magra	187	44	35	90	159	515
	Marwari	96	185	91	128	224	724
	Chokla	127	127	37	128	98	517
	NTRS, Garsa						
	Synthetic sheep	88	109	95	113	64	469
	SRRRC, Mannavanur						
	Bharat Merino	47	191	134	124	96	592
	Avikalin	00	07	73	55	37	172
	CIRG, Makhdoom						
Muzzafarnagri	49	74	204	104	46	477	
MPKV, Rahuri							
Deccani	101	72	74	67	96	410	
LRS (SVUU), Palamner							
Nellore	62	109	79	161	38	449	
PGRIS (TANUVAS), Kattupakkam							
Madras Red	126	110	125	42	74	477	
LRIC (KVAFSU), Mandya							
Mandya	50	50	94	74	75	343	
MSRS (TANUVAS), Salem							
Mecheri	72	59	137	35	134	437	
LRS (RAJUVAS), Udaipur							
Sonadi	67	25	38	73	62	265	
	Total sheep	1287	1274	1514	1403	1379	6857
Goat	CSWRI, Avikanagar						
	Sirohi	172	203	161	142	218	896
Rabbit	CSWRI, Avikanagar	-	-	155	506	550	1211
	NTRS, Garsa	-	-	4	-	6	10
	SRRRC, Mannavanur	-	-	158	983	1314	2455
	Total rabbit	-	-	317	1489	1870	3676

Fodder and seed production

Particular	Centre	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019
Dry fodder (q)	Avikanagar	2662.40	3177.20	2750.20	2186.20	3696.88
	Bikaner	548.45	313.78	389.06	708.15	850.00
	Garsa	147.00	301.50	151.00	195.00	177.50
Green fodder (q)	Avikanagar	7462.40	7032.82	9048.82	8513.31	10551.46
	Bikaner	762.86	1626.67	1354.50	1431.97	1400.00
	Garsa	309.94	330.35	204.24	214.92	283.18
Crop seed (q)	Avikanagar	178.77	207.18	131.58	47.91	76.57
	Bikaner	0.94	0.35	0.19	55.17	61.20
	Garsa	-	-	-	-	-
Grass seed (q)	Avikanagar	19.80	14.00	31.25	30.85	19.59
	Bikaner	-	-	-	-	-
	Garsa	0.02	0.14	0.22	0.16	0.16

Publication profile of Institute

	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019	Total	Av./yr
Scientific strength	57	54	55	60	51	277	55.4
No. of papers	49	42	40	48	51	230	46.0
No. of paper/Scientist	0.86	0.78	0.72	0.80	1.00	0.83	0.83
Research papers							
National	28 (57.1)	26 (61.9)	21 (52.5)	22 (45.8)	25 (49.0)	122 (53.0)	24.4
International	21 (42.9)	16 (38.1)	19 (47.5)	26 (54.2)	26 (51.0)	108 (47.0)	21.6
NAAS rating							
Up to 4.0	4 (8.2)	2 (4.8)	2 (5.0)	3 (6.3)	0 (0.0)	11 (4.8)	2.2
4.01 to 6.0	17 (34.7)	19 (45.2)	13 (32.5)	16 (33.3)	17 (33.3)	82 (35.7)	16.4
6.01 to 8.0	24 (49.0)	16 (38.1)	21 (52.5)	25 (52.1)	30 (58.8)	116 (50.4)	23.2
>8.0	1 (2.0)	4 (9.5)	4 (10.0)	1 (2.1)	3 (5.9)	14 (6.1)	2.8
Un known	3 (6.1)	1 (2.4)	0 (0.0)	3 (6.3)	1 (2.0)	8 (3.5)	1.6
Lead / Invited papers	13	21	10	16	19	79	15.8
Abstracts	54	108	69	55	45	331	66.2
Books	3	4	1	1	2	11	2.2
Book Chapters	17	8	45	126	55	251	50.2
Manual / Bulletin	4	9	5	11	13	42	8.4
Gene bank registration	8	7	27	21	71	134	26.8

(Figures in parantheses indicate values in percent)

Training programmes organised in the Institute and Regional stations

Year	No of programmes	Number of participants			
		Farmers	Officials	Others	Total
2015-16	22	481	38	13	532
2016-17	40	943	84	&	1027
2017-18	27	545	73	&	618
2018-19	31	704	98	&	802
2019	34	766	106	&	872

Exposure visit

Year	No. of group	No. of participant				
		Farmer	Women	Student	Officer	Total
2015-16	39	735	184	410	50	1379
2016-17	44	495	166	884	122	1667
2017-18	63	750	239	1130	104	2223
2018-19	51	1257	124	943	56	2380
2019	80	2223	231	2005	248	4707

Exhibition organised by the Institute at different organisations

Year	No. of exhibition	No. of visitor
2015-16	11	11000
2016-17	7	12250
2017-18	14	20850
2018-19	18	15416
2019	17	5741

Human resource developed

Year	Number of person trained			
	Scientist	Technical	Administrative	Skilled Supporting staff
2015-16	8	5	3	13
2016-17	12	9	11	12
2017-18	6	7	8	-
2018-19	16	6	5	-
2019	14	6	6	21

Meteorological data at Avikanagar (Jan - Dec 2019)

Months	Temperature (°C)		Rainfall (mm)	Rainy's Day	Av. Wind velocity (km/h)	Av. Sun shine (h/day)	Humidity (%)		Av. Evaporation (mm)
	Max	Min					7.30 am	2.30 pm	
	Jan	22.23					5.19	3.0	
Feb	25.11	7.58	2.5	1	2.96	8.16	80.64	67.86	3.66
Mar	30.67	11.95	0.0	0	3.24	8.30	78.61	64.81	5.66
Apr	39.15	22.04	20.30	2	3.69	9.26	80.23	65.43	8.21
May	41.36	25.21	4.2	1	4.09	9.59	79.84	67.55	10.01
Jun	40.37	28.50	60.0	3	4.73	7.85	79.83	67.13	8.69
Jul	34.10	25.70	116.3	11	4.64	5.12	84.84	75.45	5.22
Aug	31.63	24.49	337.6	13	1.95	3.99	90.68	76.42	3.34
Sep	32.80	24.08	105.3	8	1.58	5.81	91.07	73.83	3.09
Oct	32.78	17.75	0.0	0	2.20	8.91	73.26	61.77	4.92
Nov	28.78	15.14	1.8	1	1.27	5.88	86.20	71.00	2.61
Dec	21.52	6.66	12.0	1	1.46	6.54	87.42	71.81	1.61

Animals, feed and fodder, medicine and other input distribution to farmers under various schemes of the institute

Under the scheme the resource poor farmer families are assisted by providing animals, feed & fodder, medicine and other inputs at free of cost. The basic objective of scheme is to (i) provide self-employment to the unemployed men/women in rural areas (ii) raise socio-

economic standard of poor families (iii) increase the production of animal at lower cost and (iv) gradually replace the poor quality sheep and goats with good quality animals.

Project	Inputs distributed	No. of beneficiaries	Village/Tehsil / District
Magra Field Unit under Network	Marwari ram – 12	12	Sumerpur (Pali) and Badgaon (Udaipur)
	Marwari sheep - 36	36	
	Sirohi bucks - 20	20	
	Medicine kit – 30	30	
	Multinutrient mixture – 5 q	75	
	Feeding trough – 75	75	
	Water bottle - 75	160	
	Trainings – 4	75	
	Extension material – 75	200	
	Gosthi and visit – 2 each		
Marwari Unit under Network project on sheep improvement (TSP)	Sonadi ram – 23	23	Vallabhnagar and Badgaon (Udaipur)
	Sirohi bucks - 10	10	
	Multinutrient mixture – 5 q	75	
	Concentrate feed – 110 q	110	
	Feeding trough – 75	75	
	Water bottle - 75	75	
	Trainings – 3	150	
	Extension material – 75	75	
	Gosthi and visit – 2 each	200	
SCSP – Main campus	Ram - 14	14	Bheepur, Ganeshpura, Deshmi, Lava, Indoli, Nayagaon Jatan, Nimheda, Hanutiya, Bagriyo ke Dani, Hatki, Sirsa, Ghati, Deoli, Doongrikala, Chandsen, Diggi, Pachewar, Pawaliya, Beed, Bambori, Banwada, Reendliya, Surajpura, Malpura (Tonk)
	Sewing machine - 33	33	
	Farmer' kit - 162	162	
	Plant saplings – 500	500	
	Stipend – 270	270	
	Direct employment - 6	6	
SCSP - NTRS, Garsa	Utility kit (Plastic Kilta-1, Crate-1, Darati-1, Gloves-1 pair) – 107	107	Thela, Diyar and Rogna
		26	Rogna and Prem Nagar
SCSP – Magra unit, ARC Bikaner	Plastic tub - 100	100	Kotda, Goleri, Soorsar, Kela, Gajner, Himmatasar
	LED torch – 100	100	

Project	Inputs distributed	No. of beneficiaries	Village /Tehsil / District
SCSP – Marwari unit, ARC Bikaner	Water bottle - 100	100	Newai, Kaukheda (Barmer), Kotda, Goleri, Soorsar, Kela, Gajner, Himmatasar, Loonkha (Bikaner)
	Feeding trough - 10	10	
	Umbrella - 26	26	
	LED torch – 126	126	
	Plastic tub - 126	126	
	Water bottle - 100	100	
SCSP – AINP on GIP	Feeding trough - 10	10	Kotra, Darbari, Golari, Diayan, Madholai (Bikaner), Ramsar (Ajmer)
	Deworming – 10118 sheep	60	
	SP vaccination-6175 sheep	56	
Malpura unit - Mega Sheep Seed Project	ET vaccination – 200 sheep	1	Malpura, Dholi, Chorupura, Tantiya, Indoli, Bheepur, Amlia, Nayagaon, Kerwaliya, etc.
	Sheep - 75	75	
	Torch – 10	10	
	Water Bottle – 11	11	
	Feeding (milk) bottle – 8	8	
	Umbrella – 9	9	
	Iron Tub – 49	49	
Under SCSP	Tin shed with fencing– 8	8	
ICAR Farmer First- Participatory agricultural development or livelihood security and economic empowerment of farmers In semi-arid region of Rajasthan	Iron Tub – 9	9	Chosla, Arnia, Denchwas and Bassi
	Sirohi goats- 29	10	
	AI in buffaloes	120	
	Mustard seed	100	
	Vaccination to flocks	20	
Mera Gaon Mera Gaurav – NTRS, Garsa	Plant sapling (Ber-200 and lemon-500)	100	Diyar, Panyogi, Hawaii, Sheglidhar, Punjali, Chalhar and Baloli
	Mineral mixture- 224 kg	130	
Improvement in livelihood of tribes through sheep and goat production in tribal areas of Rajasthan (TSP)			
	Broiler Rabbit- 120	20	
	Anthelmintic drench- 2384	210	
	Veterinary medicine kit- 20	20	
	Rabbit Cage- 40	20	
	Mineral mixture- 40 kg	40	
	Feeding Tub- 20	20	
	Fodder / crop / vegetable seed- 568.5 kg	1473	
	Fruit plant sapling-400	330	
	Writing pad and Geometric boxes- 50 each	100	
	Blanket, Water bottle and Travel bag- 20 each	60	
	LED bulb - 425	400	

Research Advisory Committee (2017-20)**Chairman**

Dr V. Prabhakar Rao
Former Vice Chancellor, SVVU
Flat No 202, H. No. 3-6-492
Ravi Kiran Apartments, Himayatnagar
Hyderabad - 500 029, Telangana

Members

Dr R.S. Gandhi
ADG (AP&B), ICAR, New Delhi - 110 001

Dr Lal Krishna
Animal Husbandry Commissioner, Gol (Retired) and
ADG (AH), ICAR (Retired)
C-302, Exotica Elegance Ahima Khand – II
Indirapuram, Ghaziabad - 201 014, UP

Dr R.S. Sahota
Director, Extension Education (Retired)
GADVASU
260, Vikas Nagar, Pakhowal Road
Ludhiana - 141 002, Punjab

Dr Ranajit Roychoudhary
Prof and Head (LPM)
College of Veterinary Science, AAU
Khanapara, Guwahati - 781 022, Assam

Dr Avtar Singh
Principal Scientist (Retired),
Flat No L/D GF 312, CHD City Sector 45
Opposite Karan Lake, Karnal - 132 001, Haryana

Director
ICAR- CSWRI
Avikanagar - 304 501, Rajasthan

Member Secretary

Dr A.K. Shinde
Principal scientist & In-charge PME
ICAR- CSWRI
Avikanagar - 304 501, Rajasthan

Institute Management Committee (2019-20)**Chairman**

Director
ICAR- CSWRI
Avikanagar - 304 501, Rajasthan

Members

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

Dean
College of Veterinary and Animal Science
Bikaner - 334 001, Rajasthan

Director
Animal Husbandry Department
Government of Rajasthan
Jaipur - 302 006, Rajasthan

Dr G. Taru Sharma
Head, Animal Physiology
ICAR- IVRI, Izatnagar - 243 122, Uttar Pradesh

Dr Sushil Kumar
Principal Scientist
ICAR –CIRC, Meerut - 250 001, Uttar Pradesh

Dr A.K. Mohanty
Principal Scientist
ICAR-NDRI, Karnal - 132 001, Haryana

Dr Sajjan Singh
Principal Scientist
ICAR-CIRB, Hisar - 125 001, Haryana

Managing Director
Karnataka Sheep and Wool Development
Corporation Ltd. Bengaluru - 560 024, Karnataka

Shri P.K. Tiwari
FAO, ICAR, New Delhi - 110 001

Shri Jugal Sharma
Malpura - 304 502, Rajasthan

Shri Shankar Lal Thanda
Uniara - 304 024, Rajasthan

Member Secretary

Chief Administrative Officer
ICAR-CSWRI, Avikanagar - 304 501, Rajasthan

MAJOR ACHIEVEMENTS

- ❖ 100% *FecB* gene segregation was achieved in lambs born during 2019 from both the prolific genotypes (Avishaan and GMM), suggesting *FecB* as a major gene.
- ❖ In fat-tail flock, maximum body weight of 7.2, 40.0 and 55.7 kg was achieved at birth, 3 months and 6 months of age, respectively with average daily gain of 239 and 187 g during 0-3 and 3-6 months of age, respectively.
- ❖ In Patanwadi flock, average daily milk yield of >1.0, 0.5-1.0 and <0.5 kg was recorded in 8.55, 84.50 and 7.05% of lactating ewes with a daily peak milk yield of 1.41 kg.
- ❖ Better fatty acid profile in tissues was observed in broiler rabbits fed with stylosanthes hay and urd straw.
- ❖ Significant differences in expression of K81, K82 and K83 genes were observed between low and high lustrous Magra wool on real-time PCR for type II keratin genes. Type II keratins were relatively up-regulated in high lustrous wool follicle as compared to low lustrous wool follicle.
- ❖ Lambs fed diet of hydrolysable tannin (HT): condensed tannin (CT) of 1.0:9.0 gave better lamb growth, higher microbial nitrogen synthesis and carcass and quality nuggets. Sirus (*Albizia lebbbeck*) and ardu (*Ailanthus excelsa*) leaves (equal proportions) in lamb ration gave better growth with desirable lean, fat and bone contents in carcass.
- ❖ The purified thioredoxin-tagged recombinant ovine CRISP-1 protein (43.8 kDa) exhibited both anti-capacitating and motility-inhibitory activities on ram cauda epididymal sperm.
- ❖ Novel membrane stabilizer for cryopreservation of ram semen was synthesized from different lipids. It was found stable up to 3 months of storage at 3-5°C.
- ❖ Equilibration of semen prior to freezing helps in entry of cryoprotective glycerol into sperm. Equilibration for 22 h significantly improved post-thaw sperm viability (65 vs 55%), rapid motility (65 vs 40%) and plasma membrane integrity (38 vs 26%) and reduced sperm capacitation.
- ❖ The supplementation of fruit and vegetable wastes (rich in anti-oxidants) to sheep provided resilience against summer stress and can be a source of feed and water during summer.
- ❖ Avikhad (organic manure) application (6.25 t/ha) with Cu and Zn enrichment helped in maintaining soil health and improving napier fodder yield. For economic and quality fodder production, groundnut can be intercropped with grass in 3:1 row. Application of waste wool can reduce fertilizer dose by 25% without compromising fodder yield and quality and produces 25-30% more grain over control with improved water use efficiency.
- ❖ Carbon output was highest in Napier (67.4%) as compared to all other forage production systems. The carbon sustainability index (CSI) was 12% in grasses and varied from 1-3% in napier, pearl millet and legumes indicating the grasses as carbon efficient crops.
- ❖ Higher dressing yield and desirable meat quality was recorded in Malpura ram lambs of >20 kg as compared to < 20 kg live body weight.
- ❖ Vacuum packaging of sheep milk peda has longer shelf life than aerobic packaging under refrigerated storage condition.
- ❖ A protocol was developed and standardized for reducing fibre shedding during use of quilt from coarse wool.
- ❖ Lemon grass oil applied to woollen textiles with and without chitosan binder retained aroma of the fabrics after five washes, ten abrasion cycles and 90 days of application.
- ❖ Introducing metal nano particles improved dye uptake and fastness properties of the dye fabric.
- ❖ A single-step enzyme process found suitable for shrink - resistant finishing of woolens and easy to scale up.

- ❖ In a disease outbreak in lambs, serotyping of *E. coli* isolates revealed involvement of O9 (1), O2 (6), O7 (2), O11 (9), O22 (1), O26 (3), O20 (1), O118 (1), O119 (2), O120 (3), O121 (1), O134 (2) and UT (3) serotypes. On PCR, the *E. coli* isolates were detected positive for harbouring major virulence factor genes like shiga toxin (*stx2*) and intimin (*eae*).
- ❖ The rare cases of hepatocellular carcinoma, pyogranulomatous hepatitis and enzootic nasal adenocarcinoma were diagnosed in sheep.
- ❖ On SSCP analysis of ovine DQB2 (exon 2) gene from divergent lines of Malpura sheep, 11 unique SSCP patterns were detected.
- ❖ Implementation of strategic drenching during mid to late monsoon was found effective in managing the gastrointestinal parasitism in farm and field flocks.
- ❖ 14 scientists, 6 technical officers, 6 administrative staff and 21 skilled supporting staff of institute attended training programmes.
- ❖ For skill development of officials, farmers and women artisans in sheep and rabbit farming, 33 training programmes (837 participants) were organized.
- ❖ A total of 25 students from various state government and private universities pursued their post-graduate and Ph.D research programme in the institute.
- ❖ A total of 1379 sheep, 218 goats and 1870 rabbits sold to farmers for genetic improvement of their flock from various projects of the institute.
- ❖ A total of 51 research papers published (25 National and 26 International) and 58.8% articles were published in 6.01-8.00 NAAS - rated Journals.
- ❖ Budget allocation was utilized by 96.82%. Revenue of Rs 364.42 lakh generated from sale of institute technology, products and testing and training charges etc.





1 Enhancing Meat Production



Genetic improvement and evaluation of prolific Avishaan sheep (Institute project: AGB/01/01/17-20)

RC Sharma, GR Gowane (up to 30.11.2019), Rajiv Kumar, Arun Kumar, IS Chauhan (up to 30.11.2019), PK Mallick (from 01.12.2019) and OP Koli

The study was undertaken with an objective of evaluating the production performance of Avishaan sheep under farm and field conditions. At farm, the overall average body weights of Avishaan at birth, 3 and 6 months of age were 2.72, 16.53 and 26.15 kg, respectively. Ewe productivity efficiency (EPE) during

the year 2019 was 4.57 and 25.10 kg at birth and 3 month, respectively. Annual tugging and lambing rate on tugged basis was 98.91 and 94.51%, respectively. Prolificacy in ewes was 74.4% with litter size of 1.78. Age at first service and age at first lambing were 515 and 666 days, respectively.

The 1st six monthly and adult annual GFY were 627 and 972g, respectively. The average daily milk yield in ewes during the spring 2019 lambing was 622.4g. The survivability at 0-3, 3-12 months and adult stage was 92.6, 99.1 and 98.8%, respectively.

For genotyping of *FecB* gene, a total of 387 DNA were extracted from blood samples of Avishaan and GMM

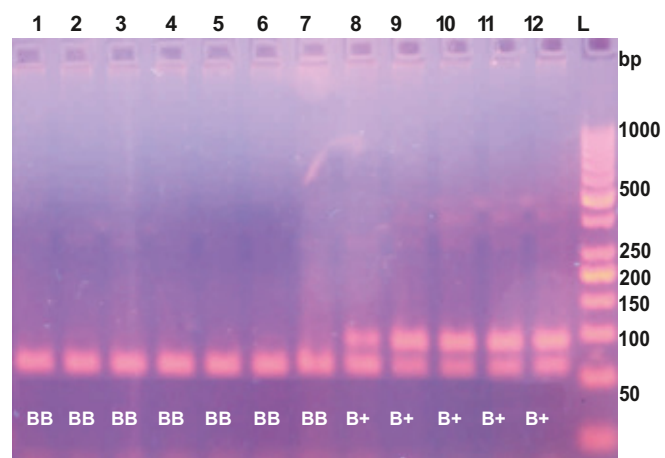


Avishaan ewe with quadruplet

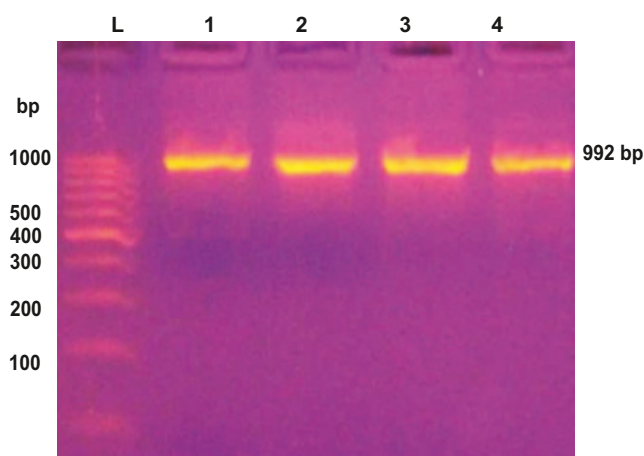
lamb born during the year 2019. The carrier of *FecB* gene was 100% in lambs born from both the genotypes suggesting segregating of *FecB* gene in the progenies as a major gene.

Characterization of BMPR1B (*FecB*) gene: 5'- UTR region and exon 8 region of *FecB* gene were sequenced and characterized for Avishaan and its parental stock (Garole, Malpura and Patanwadi).

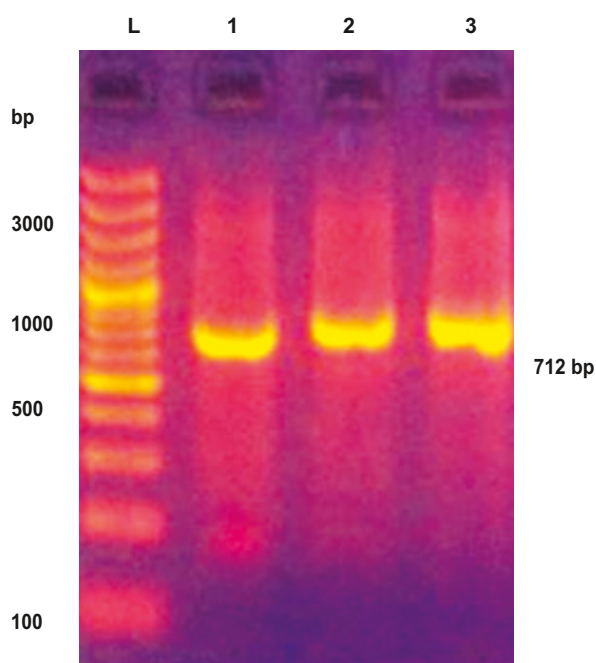
Variant nucleotide sequences (16) were submitted to GenBank with accession numbers: MN128705 to MN128707; MN514630 to MN514635 and MN720162 to MN720168.



RE analysis of PCR product of *FecB* gene (Lane 1-7: homozygous *Fec^{BB}* lambs; lane 8-12: heterozygous *Fec^{B+}* lambs; lane L: 50 bp ladder)



PCR amplification of the 5' UTR of BMPR1B gene
(Lane 1-4: Blood genomic DNA of Avishaan, Garole, Malpura and Patanwadi sheep; Lane L: 100bp DNA ladder)



PCR amplification of the exon 8 region of BMPR1B gene
(Lane 1-3 Blood genomic DNA of Avishaan, Garole and Patanwadi sheep; Lane L: 100bp DNA ladder)

A total of 75 Avishaan (19 males and 56 females, *FecB* gene carrier) animals were sold to farmers in Rajasthan and Maharashtra states for field testing. Under multi-location field testing programme, five units of Avishaan sheep were established at farmers' door in Rajasthan. A total of 52 lambs were born out of 28 lambing of Avishaan ewes with a prolificacy of 82.14% and litter size of 1.85. The average body weights at birth, 3 and 6 months of age of lambs born were 2.60, 14.54 and 21.17 kg, respectively.

Genetic improvement of Malpura sheep for mutton production in farm and field (Mega Sheep Seed Project)

PK Mallick (from 22.11.2019), GR Gowane (up to 30.11.2019), SS Misra (from 30.11.2019), Arun Kumar, Raj Kumar, SJ Pandian, Kalyan De (up to 30.11.2019), AS Mahla (from 01.04.2019) and Y Meena

At farm, the overall least squares means of body weight in Malpura lambs at birth, 3 and 6 months of age were 3.34, 17.91 and 26.28 kg, respectively. The overall least squares means for ADG during 0-3 and 3-6 months were 160.87 and 84.09 g, respectively. The least squares means for 1st six monthly, adult six monthly and adult annual GFY were 516, 540 and 1131 g, respectively.



Malpura ram

The tupping and lambing rate on tugged basis was 94.19 and 97.40%, respectively. The selection differential for 6 month body weight was 2.78 kg. Survivability at 0-3, 3-6, 6-12 months and adult stage in Malpura was 77.65, 99.54, 99.69 and 96.59%, respectively. A total of 75 males were sold / distributed to farmers.

In the field flocks of 3 centres, a total of 60 farmers from 24 villages were followed. A total of 4314 animals (including 2873 breedable ewe) were covered. The least squares means for body weights at birth, 3 and 6 months age were

3.18, 14.97 and 20.33 kg, respectively. Progeny born to rams supplied from institute recorded higher weights at birth compared to field rams (3.20 vs 3.14 kg), 6 month (20.54 vs 19.71 kg) and 9 month (26.28 vs 25.75 kg). Out of 2873 ewes available, lambing in 1961 ewes were recorded with a lambing rate of 68.28%.

Growth and reproductive performance of different genotypes

Parameter	Avishaan	Patanwadi	Malpura
Av. body weight (kg)			
Birth	2.72	3.60	3.34
3 month	16.53	17.22	17.91
6 month	26.15	24.80	26.28
12 month	32.43	36.68	29.18
Reproduction			
Tupping%	99.91	95.27	94.19
Lambing% (tupped basis)	94.51	83.69	97.40
Litter size at birth	1.78	-	-
Type of births (%)			
Single	25.58	94.92	83.71
Twins	63.95	5.08	16.09
Triplets	9.89	-	0.20
Quadruplets	0.58	-	-
EPE (kg / ewe)			
At birth	4.57	3.50	3.66
At 3-month	25.10	16.25	17.61
Mean GFY (kg)			
1 st six monthly	0.627	0.798	0.516
Adult annual	0.972	1.030	1.131
Annual survival (%)			
0-3 Month	92.60	97.39	77.65
3-12 Month	99.10	98.92	99.45
Adult	98.80	95.36	96.59

Genetic improvement and development of Patanwadi as dairy sheep (Institute project: AGB/01/04/18-20)

PK Mallick, RC Sharma, IS Chauhan (up to 30.11.2019), Arpita Mohapatra, Arvind Soni, Indu Devi (up to 30.11.2019) and OP Koli

The overall average body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.60, 17.22, 24.80 and 36.68 kg, respectively. Average daily gain in body weight from 0-3 and 3-6 months were 151.33 and 84.22g, respectively. Annual tupping and lambing rate on tupped basis was 95.27 and 83.69%, respectively. The survivability during 0-3, 3-12 months and adult stages

was 97.39, 98.92 and 95.36%, respectively. Annual GFY was 1.03±0.03 kg.



Patanwadi sheep

Average daily and total lactation milk yield (90 days) were 0.777 and 69.90 kg during spring while 0.757 and 68.12 kg during autumn, respectively. In the flock, average daily milk yield of >1.0, 0.5-1.0 and <0.5 kg was recorded in 8.55, 84.50 and 7.05% of ewes. A peak milk yield of 1.41 kg was also recorded.

Milk yield (kg) of Patanwadi

Factor	Average daily	Total lactation (90 days)
Overall	0.767	69.011
Parity	NS	NS
1 st	0.697	62.728
2 nd	0.676	60.815
3 rd	0.837	75.334
4 th	0.802	72.134
5 th	0.759	68.297
6 th	0.831	74.758
Season	NS	NS
Spring	0.777	69.902
Autumn	0.757	68.120

Significant ($P < 0.001$) correlation was observed between udder score (circumference, depth and width of udder, length and circumference of teat and distance between two teats) and milk yield. Average daily milk yield was significantly ($P < 0.001$) correlated between circumference and depth of udder. Morphometric parameters of Patanwadi sheep at different stages of growth are given below:

Mean (\pm S.E.) udder measurements (cm) and milk yield (kg) in Patanwadi ewes during different lactation stages

Stage of lactation	Measurement						Daily milk yield
	Udder circumference	Udder depth	Udder width	Teat length	Teat circumference	Distance between teats	
Early	37.79 ^c ± 0.70	16.09 ^c ± 0.29	17.07 ^b ± 0.32	4.03 ^c ± 0.16	6.52 ^{bc} ± 0.22	12.24 ^b ± 0.24	0.901 ^c ± 0.02
Mid-1 (21 day)	34.60 ^b ± 0.73	14.25 ^b ± 0.30	16.00 ^b ± 0.34	3.97 ^{bc} ± 0.16	6.00 ^{ac} ± 0.23	11.13 ^a ± 0.25	0.835 ^c ± 0.03
Mid-2 (42 day)	29.88 ^a ± 0.76	14.08 ^{ab} ± 0.31	14.64 ^a ± 0.35	3.75 ^{ac} ± 0.17	5.80 ^{ac} ± 0.24	11.14 ^a ± 0.26	0.629 ^b ± 0.03
Late (84 day)	27.73 ^a ± 0.76	12.97 ^a ± 0.31	14.04 ^a ± 0.35	3.30 ^a ± 0.17	5.54 ^a ± 0.24	10.76 ^a ± 0.26	0.457 ^a ± 0.03

Means with different superscript in a column differ with each other ($P < 0.001$)



Udder measurements in Patanwadi sheep

Mean (\pm S.E.) morphometric parameters (cm) of Patanwadi sheep

Parameter	Age							
	Birth		3 Month		6 Month		12 Month	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Face length	11.13 \pm 0.11	11.10 \pm 0.12	16.77 \pm 0.24	16.72 \pm 0.22	19.18 \pm 0.24	17.79 \pm 0.24	24.96 \pm 0.43	19.82 \pm 0.50
Face width	9.11 \pm 0.10	8.91 \pm 0.11	11.89 \pm 0.60	11.25 \pm 0.64	13.27 \pm 0.16	12.64 \pm 0.16	15.03 \pm 0.18	13.39 \pm 0.21
Heart girth	35.98 \pm 0.25	34.76 \pm 0.27	62.18 \pm 0.66	61.94 \pm 0.71	70.64 \pm 0.95	67.81 \pm 0.95	86.75 \pm 2.15	71.65 \pm 2.49
Wither height	37.96 \pm 0.26	36.83 \pm 0.28	54.37 \pm 0.54	52.08 \pm 0.58	60.55 \pm 0.65	57.40 \pm 0.65	74.37 \pm 0.85	65.66 \pm 0.98
Paunch girth	34.22 \pm 0.29	32.74 \pm 0.31	67.39 \pm 0.80	66.29 \pm 0.86	75.25 \pm 0.49	70.49 \pm 1.08	92.03 \pm 2.52	75.95 \pm 2.92
Body length	32.57 \pm 0.34	31.47 \pm 0.36	49.99 \pm 0.61	19.56 \pm 0.65	58.51 \pm 0.59	56.58 \pm 0.59	72.11 \pm 0.87	62.51 \pm 1.01
Tail length	16.53 \pm 0.23	15.89 \pm 0.24	25.91 \pm 0.39	25.36 \pm 0.41	28.93 \pm 0.47	26.89 \pm 0.47	32.81 \pm 0.85	29.80 \pm 0.99
Tail circumference	6.09 \pm 0.11	5.89 \pm 0.12	7.86 \pm 0.13	7.69 \pm 0.14	9.40 \pm 0.16	8.87 \pm 0.16	12.61 \pm 0.23	9.57 \pm 0.27
Ear length	15.06 \pm 0.18	14.49 \pm 0.19	20.92 \pm 0.27	20.23 \pm 0.29	22.55 \pm 0.28	22.27 \pm 0.28	17.87 \pm 0.44	21.60 \pm 0.51

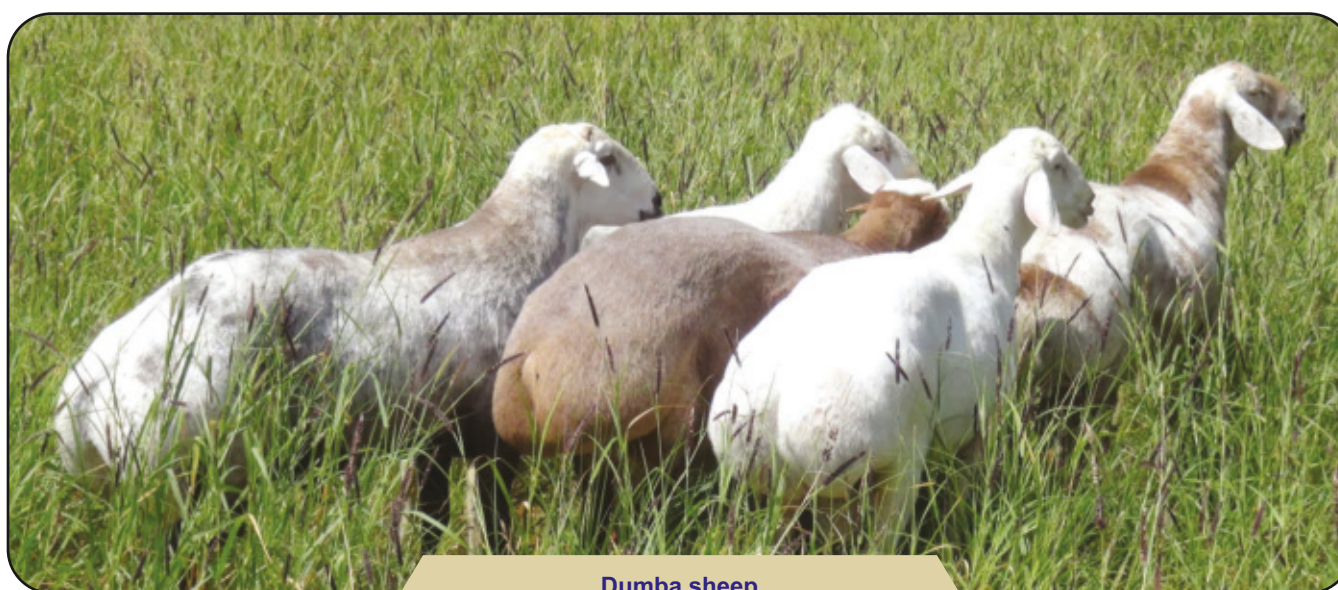
Performance appraisal of Dumba (Fat-tail / rump) sheep (Institute project: PHY/01/02/16-20)

Davendra Kumar, RC Sharma, SK Sankhyan, Arpita Mohapatra and SMK Naqvi

The average body weights of fat-tail sheep at birth, 3 and 6 months of age were 4.83, 26.55 and 44.18 kg, respectively. Maximum body weight of 7.2 kg at birth, 40.0 kg at 3 month and 55.7 kg at 6 months of age was recorded. The average daily gain during 0-3 and 3-6 months of age were 239.21 and 187.43 g, respectively. The average six monthly GFY of hogget and adult sheep was 0.225 and 0.481 kg, respectively. Annual tugging and lambing rate on tugged basis, inter-lambing period and age at first service were 100.0%, 92.7%, 347.8 days and 575.6 days,

respectively. The survivability rate during 0-3, 3-12 months and adult stages of age was 98.03, 100.00 and 88.09%, respectively.

Nutrient utilization patterns and performance of Dumba weaner under stall feeding: Twelve fat-tail lambs (91 to 106 days old with average body weight of 28.3 kg) were randomly divided into two groups. Lambs in Gr-1 and Gr-2 were offered complete feed block (CFB) –I (75% concentrate and 25% roughage) and CFB-II (50% concentrate and 50% roughage), respectively. Higher dry matter intake (1642.84 g), crude protein intake (6.64 g) and metabolizable energy intake (1.25 MJ) were recorded in Gr-1 as compared to Gr-2 (1410.78 g, 3.40 g and 1.12 MJ, respectively). Feed conversion efficiency of lambs in Gr-1 and Gr-2 was 7.29 and 6.87, respectively.



Dumba sheep

Nutrient intake and body weight change in Dumba lambs

Parameter	Gr-1	Gr-2
Concentrate: roughage	75:25	50:50
Dry matter intake		
g/d	1642.84	1410.78
g/kg BW	35.69	32.86
g/kg W ^{0.75}	92.74	83.97
Crude protein intake		
g/d	172.50	105.81
g/kg BW	2.55	1.33
g/kg W ^{0.75}	6.64	3.40
Digestible crude protein intake		
g/d	123.05	88.37
g/kg BW	2.66	2.05
g/kg W ^{0.75}	6.91	5.24
Metabolizable energy intake		
MJ/d	22.12	18.74
MJ/kg BW	0.48	0.44
MJ/kgW ^{0.75}	1.25	1.12
Av. Initial body wt (kg)	29.58	27.09
Av. Final body wt (kg)	48.68	45.47
ADG (g)	230.0	220.0
Av. Total feed intake (kg) in 83 days	141.84	123.06
Av. Total wt gain (kg) in 83 days	19.10	18.38
Feed conversion efficiency	7.29	6.87

Carcass traits of Dumba ram lambs: Four lambs were slaughtered at 272.00±6.86 days of age. Average pre-slaughter weight was 44.20±3.05 kg. Dressing yield on pre-slaughter and empty live weight basis were 47.21±1.05 and 61.86±0.77%, respectively. Loin eye area was 14.40±0.52 cm². The yield of edible and

inedible offals was 2.03±0.11 and 7.65±0.45 kg, respectively. In commercial cuts, the yields of leg, loin, rack, neck and shoulder and breast and foreshank were 3.12±0.23, 1.08±0.05, 1.16±0.10, 2.24±0.18 and 1.72±0.08 kg, respectively. The half carcass weight was 9.31±0.58 kg. Average lean, fat and dissected bone yields were 56.33±0.56, 11.78±0.71 and 29.05±0.76%, respectively. Lean: fat and meat: bone ratios were 4.84±0.33 and 1.94±0.06, respectively. The yield of tail fat on pre-slaughter weight basis was 5.43±0.83%. The pH of the meat at 45 min and 24 h after slaughter were 6.39±0.09 and 5.93±0.10, respectively. The water holding capacity of meat was 48.60±2.27%.

Genetic improvement of Sirohi goats for meat and milk production (AICRP on Goat Improvement)

SS Misra, Arun Kumar, PK Mallick, GR Gowane (up to 30.11.2019), SJ Pandian (from 01.03.2019), Srobana Sarkar (from 01.03.2019) and S Rajapandi (up to 01.05.2019)

The overall least squares means for body weights of kids (born during 2018-19) at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.05, 13.50, 23.91 and 32.90 kg, respectively. The average daily gain was 116.11 and 57.91 g from 0-3 and 3-12 months of age, respectively. The least squares means for milk yield of does kidded during 2018-19 at 90 days (90 DMY), 150 days (150 DMY), total lactation (TLMY) and lactation length (LL) were 84.24, 110.44, 105.33 litres and 147.28 days, respectively. The effect of lactation order was not



Sirohi goats

significant on these traits. The annual tugging and kidding rate on tugged basis was 97.30 and 100.80%, respectively with a litter size of 1.23. The annual mortality rates in 0-3, 3-6, 6-12 month of age and in adults were 3.51, 0.66, 0.00 and 0.52%, respectively. A total of 218 goats (151 males and 67 females) were sold to farmers, government and non-government agencies for improvement of their goats for meat and milk production.

Fitness Black Box: Deciphering the Ovar-MHC variability in sheep breeds of India (DBT project)

GR Gowane (up to 30.11.2019), Rajiv Kumar and SS Misra

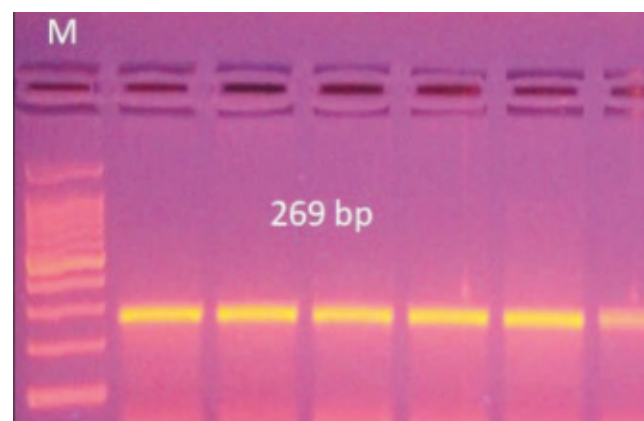
Ten sheep breeds/strains (Malpura, Avikalin, Magra, Marwari, Chokla, Jaisalmeri, Kheri, Patanwadi,

Madgyal and Deccani - Sangamneri) were surveyed. DNA was extracted from 500 blood samples (50 from each breed/strain). Highly polymorphic region of MHC (Ovar-MHC) and four genes (DRB1, DQA1, DQA2 and DQB1) were targeted for studying the genetic diversity in breeds/strains. PCR and regions of all the four genes were standardized for amplification. The size of amplified products were 310, 269, 800 and 288 bp for DRB1 (270 bp of exon-2 of Ovar-DRB1 flanked by intronic region), DQA1, DQA2 (finally 242 base pairs of DQA2 region) and DQB1 (also give rise to DQB2 like exon sequences), respectively.

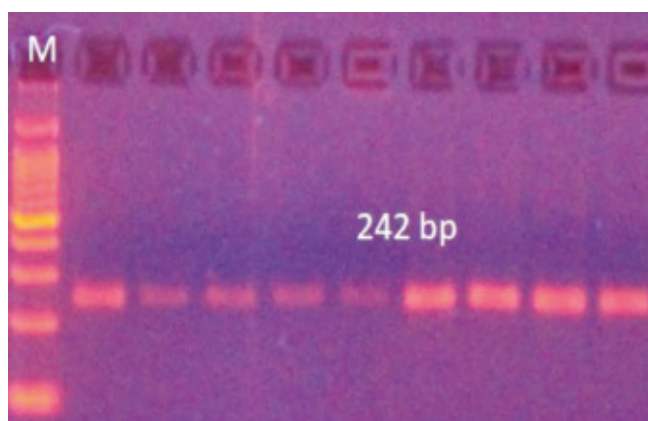
The SSCP was carried out for DRB1 of Avikalin. Huge genetic diversity at genotypic level was observed in the population. Samples of Malpura (32), Avikalin (24) and Patanwadi (50) were processed to study the haplotype transmission across generations.



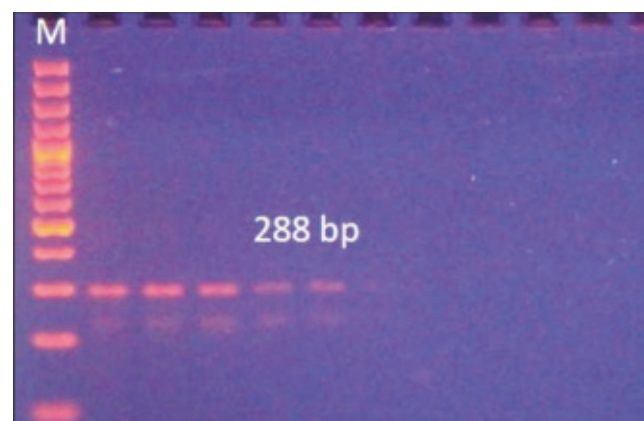
DRB1



DQA1



DQA2



DQB1

Amplification of selected genes (DRB1- 301bp, DQA1- 269bp, DQA2- 242bp, DQB1- 288bp) in Ovar-MHC for mapping and studying the peptide binding pocket variability at genomic and predicted proteomic level

Production performance and improvement of broiler rabbits in semi-arid region of Rajasthan (Institute project: Nut/01/04/2019-22)

RS Bhatt, SR Sharma, IS Chauhan (up to 30.11.2019) and Arvind Soni

The mean litter size at birth varied from 4.83 in Dutch to 6.61 in Black Brown. Mean litter weight at birth was maximum in Black Brown (393.9 g) followed by Grey Giant (390.0 g), New Zealand White (372.0 g), Soviet

Chinchilla (342.5 g), White Giant (342.1 g) and minimum in Dutch (274.2 g). The mean litter size at weaning varied from 4.00 in Dutch to 6.25 in New Zealand White. The mean weaning weight was maximum (530.0 g) in White Giant followed by 527.1 g in Grey Giant, 492.1 g in Black Brown, 481.7 g in New Zealand White, 479.6 g in Dutch and minimum (441.4 g) in Soviet Chinchilla. The average daily gain from weaning to 84 days of age ranged from 10.9 g in Dutch to 20.0 g in Soviet Chinchilla. A total of 550 rabbits were sold during the year.



White Giant rabbits

Carcass traits and fatty acid profile of longissimus dorsi muscle of rabbits fed different roughage sources in feed: Soviet Chinchilla (weaned at 28 days of age) rabbits (100) were equally divided into four groups and fed *ad libitum* CFB up to 90 days of age, made up of concentrate (70 parts), molasses (5 parts) and roughage (25 parts). The roughage used were cowpea (*Vigna unguiculata*) hay, urd (*Vigna mungo*) straw, stylosanthes (*Stylosanthes hamata*) hay and mulberry (*Morus alba*) leaves in CFB-1, 2, 3 and 4, respectively.



Ingredients of CFB for rabbits

Total and hydrolysable tannins were higher in CFB-4, saponins in CFB-2 and CFB-3 and flavonoids in CFB-1 and CFB-4 compared to other CFBs. Six male rabbits from each group were slaughtered to record the carcass traits and samples of *longissimus dorsi* muscle were mashed and analyzed for fatty acid profile.

Carcass traits revealed lower carcass weight, dressing yield and total fat in rabbits fed CFB-4 compared to other treatments. In adipose tissue, the proportion of C16:0 and C16:1 fatty acids was higher in CFB-1 and CFB-4 fed rabbits and lower in CFB-2 and CFB-3. In *longissimus dorsi* muscle, the proportion of saturated fatty acids (SFA) was lower in CFB-3 and CFB-2 fed rabbits, followed by CFB-4 and higher in CFB-1. A reverse trend was followed for polyunsaturated fatty acids with higher in CFB-3 and CFB-2 and lower in CFB-4 and CFB-1. Further higher ω -3, DFA and lower ω -6/ ω -3, SCFA and THR values were recorded in these groups. Thus, rabbits fed with stylosanthes hay (CFB-3) and urd straw (CFB-2) revealed better fatty acid profile in tissues.

Integrated approaches for maximizing production of broiler rabbits in southern region (Institute project: SRRC/04/03/18-20)

K Pachaiyappan, AS Rajendiran, P Thirumurugan, SMK Thirumaran, G Nagarajan and G Murali

The mean litter size at birth (LSB) and litter weight at birth (LWB) were 7.10 and 0.40 kg in White Giant (WG) and 5.63 and 0.29 kg in Soviet Chinchilla (SC), respectively. At weaning, the litter size and (LSW) and litter weight (LWW) were 6.98 and 5.30 kg in WG and 6.62 and 5.10 kg in SC, respectively. The kindling was 87.12 and 84.76% in WG and SC, respectively. The mean weights at 6 and 12 weeks of age were 0.90 and 1.92 kg in WG and 0.96 and 1.97 kg in SC, respectively. The overall survivability including kit was 95.14 and 64.63% in WG and SC, respectively. A total of 1314 rabbits were sold for breeding to 65 clients belonging to Tamil Nadu and Kerala.



2

Improving Wool Production



Genetic improvement of Chokla sheep for carpet wool production (Institute project: ARC/02/02/17-20)

Ashish Chopra, Nirmala Saini, HK Narula, Ashok Kumar, Chandan Prakash, PR Sharma, Vimal Mehrotra and RK Singh (up to 31.07.2019)

The overall least squares means for body weight in Chokla lambs at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.31, 16.71, 24.34 and 30.98 kg, respectively. The overall least squares means for ADG during 0-3, 3-6 and 6-12 months of age were 152.02, 82.04 and 50.55 g, respectively. The least squares means for lamb's 1st, 2nd and 3rd wool clips were 600.63, 733.78 and 681.87 g, respectively. The least squares means for adult's annual, spring, autumn and winter clips were 2121.00, 671.82, 591.18 and 844.98 g, respectively. The overall means for fibre diameter, staple length and medullation were 32.56 μ , 5.65 cm and 17.33 %, respectively. The tugging and lambing rate on tugged basis were 97.34 and 122.27%, respectively. This year a new initiative has been undertaken, in which ewes lambing in Jan-Feb were mated in next breeding season (Jul-Aug). In earlier practice, lactating ewes were not allowed to mate until their lambs reaches 90 days of age which has reduced to 50 days in this year. This year, a total of 88 ewes were mated twice and out of which, 61 lambed in both the seasons.



Chokla sheep

The selection differentials of rams used during 2018-19 for 6 month body weight and 1st GFY were 3.08 kg and 114.23 g, respectively. The overall survivability of Chokla sheep was 98.51%. In morbidity, the maximum cases (31.86%) were related to general systemic state (GSS) followed by affections of skin and musculoskeletal system (24.73%) and respiratory system (23.01%). Mortality was mainly due to affections of respiratory system (54.55%) and GSS (27.27%). A total of 100 animals (64 males and 34 females) were sold/distributed to farmers.

Comparative performance of wool type sheep breeds

Parameter	Chokla	Marwari	Magra	Avikalin	Bharat Merino	Synthetic sheep
Mean body weight (kg)						
Birth	3.31	3.11	3.28	3.27	3.99	3.88
3 month	16.71	16.74	18.61	19.37	20.15	15.18
6 month	24.34	24.84	23.10	24.19	25.51	24.49
12 month	30.98	32.63	33.26	32.98	33.10	27.32
Reproduction						
Tugging%	97.34	96.57	96.36	98.53	91.11	98.80
Lambing% (tugged basis)	122.27	103.87	119.17	93.87	96.05	81.50
Mean GFY (kg)						
1 st six monthly	0.601	0.639	0.512	0.810	1.730	0.990
Adult annual	2.122	1.256	1.756	1.530	2.170	1.360
Wool quality						
Staple length (cm)	5.65	6.42	6.82	-	-	5.78
Fiber diameter (μ)	32.56	34.58	35.48	-	-	20.13
Medullation (%)	17.33	57.80	39.85	-	-	0.10

Improvement of Marwari sheep for carpet wool production through selection (Network Project on Sheep Improvement)

HK Narula, Ashish Chopra, Ashok Kumar, Chandan Prakash, PR Sharma, Vimal Mehrotra and Kamalakar Gurao

The overall least squares means for body weights in Marwari lambs at birth, 3 and 6 months of age were 3.11, 16.74 and 24.84 kg, respectively. The overall least squares means for ADG during 0-3 and 3-6 months were 152.07 and 97.13 g, respectively. The least squares means for lamb's 1st wool clip was 638.79 g, respectively. The least squares means for adult's annual, spring and autumn clips were 1256.03, 716.52 and 475.20 g, respectively. The overall means for fibre diameter, staple length, medullation and crimps were 34.58 μ , 6.42 cm, 57.80% and 0.55 per cm, respectively. The tugging and lambing rate on tugged basis was 96.57 and 103.87%, respectively. The overall survivability of Marwari sheep was 97.89%. A total of 225 Marwari sheep (139 males and 86 females) were sold/ distributed to farmers.



Marwari ram

Evaluation and genetic improvement of Magra sheep in field conditions (Network Project on Sheep Improvement)

Ashish Chopra, HK Narula, Nirmala Saini, Ghous Ali, Chandan Prakash, PR Sharma, Madan Lal and Kamalakar Gurao

Farm unit: The overall least squares means for body weights in Magra lambs at birth, 3 and 6 months of age

were 3.28, 18.61 and 23.10 kg, respectively. The overall least squares means for ADG during 0-3 and 3-6 months were 158.84 and 56.94 g, respectively. The least squares means for lamb's 1st and 2nd wool clips were 511.74 and 647.54 g, respectively. The least squares means for adult's annual, spring, autumn and winter clips were 1756.26, 587.62, 499.76 and 670.73 g, respectively. The overall means for fibre diameter, staple length and medullation were 35.48 μ , 6.82 cm and 39.85%, respectively. The overall tugging and lambing rate on tugged basis was 96.36 and 119.17%, respectively. The overall survivability of Magra sheep was 97.62%. A total of 195 animals (169 males and 26 females) were sold / distributed to farmers.

Field unit: A total of 65 sheep farmers associated with the project at Kotda, Goleri and Darbari centres are rearing 6900 sheep (including 4481 breedable ewes). The overall means of body weight in Magra lambs at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.10, 15.53, 22.46 and 28.94 kg, respectively. The overall average 1st GFY and adult GFY per clip was 620.82 and 539.96 g, respectively. The overall lambing rate was 81.38%.



Magra ram

A total of 5618 enterotoxaemia, 4215 sheep pox, 7193 PPR vaccination and 9800 anthelmintic drenching were carried out in the field. In newly constructed dipping tank in Kotda, 1520 animals were given dipping after March shearing for ectoparasites. A total of 58 breeding rams were given to adopted sheep farmers from Institute farm as per the mandate of the project.

Genetic improvement of Synthetic sheep for fine wool production (Institute project: NTRS/03/01/17-20)

KS Rajaravindra (up to 30.11.2019), Abdul Rahim (from 11.02.2019) and OH Chaturvedi

The overall body weights of lambs born during 2019 were 3.88, 15.68 and 22.49 kg at birth, 3 and 6 months of age, respectively. For lambs born during spring 2018, the overall average body weight at 12 months of age was 27.32 kg. The annual tugging and lambing rate on tugged basis was 98.8 and 81.5%, respectively. First six monthly GFY in lambs and adult annual GFY were 0.99 and 1.36 kg, respectively. The staple length, fibre diameter and medullation were 5.78 cm, 20.13 μ and 0.10%, respectively in adult wool clips. The mortality in lambs during 0-3, 3-6 and 6-12 months of age was 3.65, 6.06 and 3.12%, respectively. However, the mortality in adult sheep was 6.39%. A total of 64 sheep (45 males and 19 females) were sold to farmers and Animal Husbandry Department, HP for genetic improvement of flocks in the region.



Synthetic sheep at NTRS, Garsa

Genetic improvement of Bharat Merino sheep through selective breeding (Institute project: SRRC/04/01/17-20)

P Thirumurugan, AS Rajendiran, G Nagarajan, SMK Thirumaran, K Pachayaippan and G Murali

Bharat Merino sheep at SRRC, Mannavanur attained body weights of 3.99, 20.15, 25.51 and 33.10 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 188.00, 60.23 and 43.45g, respectively. Annual overall tugging was 91.11%. Lambing rates on tugged basis in spring season was 96.05%. The average annual adult mean GFYs were 2.17 kg in male and 1.61 kg in female. The average 1st six monthly GFYs were 1.73 and 1.17 kg, for male and female lambs. The survivability between 0-3 months, 3-6 months, 6-12 months and adults was 94.31, 99.20, 98.70 and 99.32%, respectively. A total of 96 sheep (59 male and 37 female) were sold to farmers of Karnataka and Tamil Nadu for breed improvement.



Bharat Merino sheep at SRRC, mannavanur

Performance evaluation of Avikalin sheep in sub temperate region of India (Institute project: SRRC/04/02/717-20)

SMK Thirumaran, AS Rajendiran, P Thirumurugan, G Nagarajan, KPachaiyappan and G Murali

The overall average body weights of Avikalin at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.27, 19.37, 24.19 and 32.98 kg, respectively. The average daily gain during 0-3, 3-6 and 6-12 months were 178.88, 53.55 and 48.83 g, respectively. Annual tugging rate was 98.53%. Lambing rate on tugged basis in spring season was 93.87%.

The average annual adult mean GFYs were 1.53 kg in males and 1.09 kg in females. The average 1st six monthly GFY was 0.81 kg in lambs. The survivability between 0-3, 3-6, 6-12 months and adults was 100.00, 98.44, 100.00 and 99.32%, respectively. A total of 37 sheep (25 males and 12 females) were sold to farmers for breed improvement.

Identification of genetic and non-genetic factors responsible for lustrous wool trait in Magra sheep (Institute project: AGB/01/02/ 2017-20)

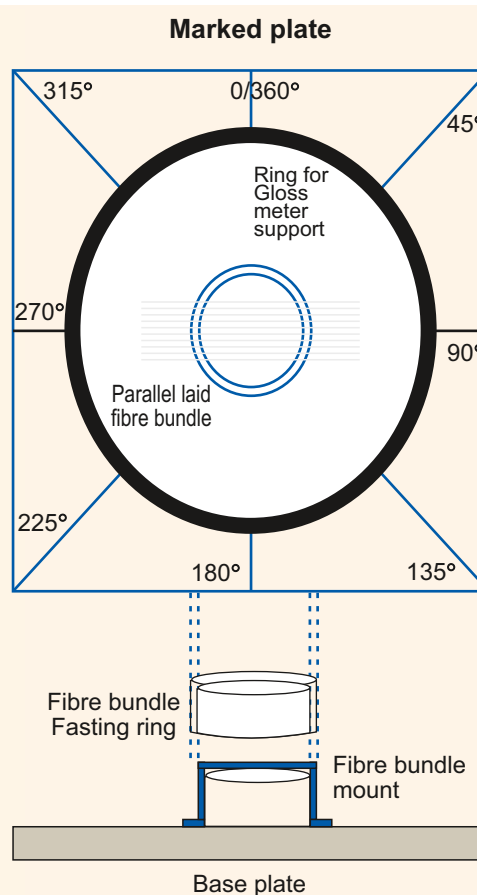
Rajiv Kumar, Ashish Chopra, AS Meena, Ajay Kumar and Ghous Ali

Samples of vegetation (21) and soil (5) were collected from Jalwali, Surasar, Tharusar, Kelan Gaon and Kelan Phanta area (lustrous wool region). Simultaneously 20 vegetation samples were also collected from Kotda, Goleri and Kodamdesar area (less lustrous wool region). Wool, wool follicles and blood samples (43) were collected from Magra sheep (>1 years age) of ARC, Bikaner. Subjective grading by experts and objective evaluation by Glossmeter (UNIGLOSS 60) and its resemblance for high and low lustre of wool was carried out.

A wide variation (47% higher in low lustre and 110% higher in high lustre wool samples) was observed in quantification of wool lustre through subjective evaluation and Gloss 60 machine.



UNI GLOSS 60S machine



Equipment for wool lustre evaluation

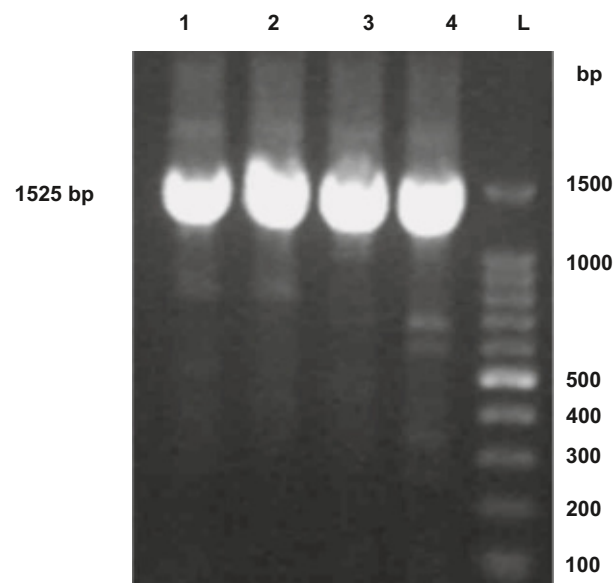
Gloss 60° value of wool (July clip) collected from Magra sheep

Sample	Lustre	Mean Gloss 60° value (Range)	SEM	P value
Raw	High	2.39 (2.31-2.46)	0.04	0.020
	Low	1.62 (1.41-1.74)	0.10	
Petrol wash	High	2.49 (2.35-2.63)	0.07	0.005
	Low	1.84 (1.79-1.93)	0.03	

To improve the numerical values of objective evaluation, the wool samples were mounted on the attachment (combed fringe of known weight of 35-40 mg) and estimated Gloss 60° values. Four different wool samples (fine exotic, fine native, medium and coarse wool) obtained from New Zealand, Bharat Merino, Chokla and Malpura sheep, respectively were evaluated by three independent experts.

Blood and wool follicle samples were collected from lustrous tract of Magra sheep in Bikaner. Following isolation of DNA from blood sample, Keratin 33 (K33) gene was amplified, cloned and sequenced. Variant sequences (17) were submitted to NCBI GenBank (MN128708-MN128710, MN418057-MN418067, MN514626-MN514628). Wool follicles were processed for RNA extraction and cDNA synthesis. Open reading frame (ORF) of K 33 transcripts expressing in Magra sheep was characterized and four variant sequences were submitted to NCBI GenBank (MN514626-MN514629).

On real-time PCR study for type II keratin (K81, K82, K83, K84, K85, K86 and K87) genes in wool follicle, significant differences in expression of K81, K82 and K83 genes were observed between low and high lustrous wool Magra sheep. Type II keratins were relatively up-regulated in high lustrous wool follicle as compared to low lustrous wool follicle of Magra sheep.



PCR amplification of K33 transcripts from wool follicle of lustrous Magra sheep

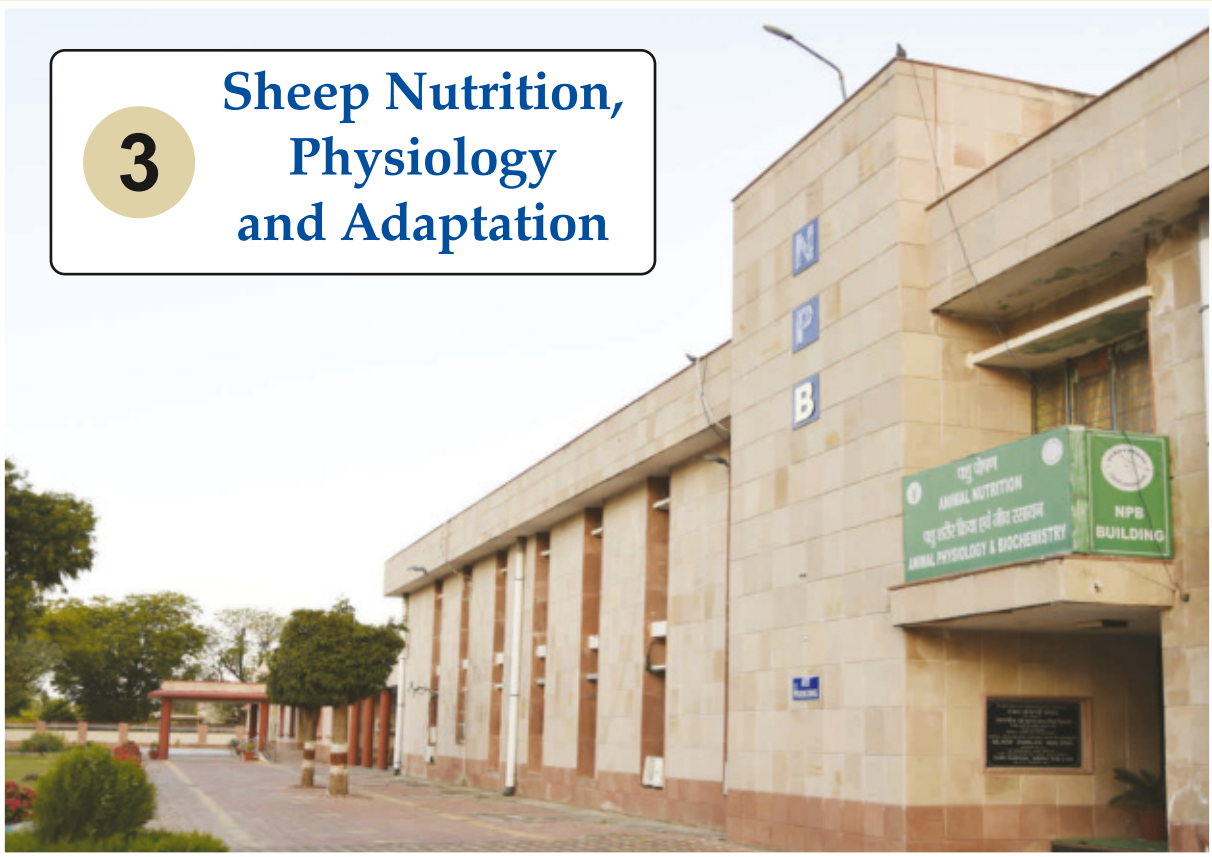
Genetic improvement of German Angora rabbit for wool production under Sub-temperate climatic region (Institute project: NTRS/03/02/18-21)

KS Rajaravindra (up to 30.11.2019), Abdul Rahim (from 01.12.2019) and OH Chaturvedi

The German Angora (GA) rabbits born during 2019 at the NTRS, Garsa attained overall body weight of 585.94, 818.15, 1082.11, 1368.25, 1610.38, 1827.88, 1981.24, 2054.89, 2231.26 and 2370.95 g at weaning, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24 weeks of age, respectively. The average litter size at birth, weaning and litter weight at birth were 6.42, 5.54 and 285.27g, respectively. The average doe weight at service and kindling was 3.02 and 3.09 kg, respectively. The average fibre yield of GA rabbits born during 2019 was 14.24, 68.26, 107.73 and 115.43 g at I, II, III and IV clip, respectively. The staple length, fibre diameter and guard hairs at II clip of the German Angora rabbits born during 2019 was 6.31cm, 13.34 μ and 2.01%, respectively. A total of six GA rabbits were sold to the farmers and NGOs of Himachal Pradesh.

3

Sheep Nutrition, Physiology and Adaptation



Nutritional assessment of multiple foetus bearing Avishaan ewes for complete production cycle (Institute project: NUT/01/01/2017-20)

SK Sankhyan, A Sahoo, RS Bhatt, AK Shinde, Krishnappa B and RC Sharma

To study the effect of 10 and 20% higher energy and protein supplementation, 27 Avishaan ewes with a history of multiple birth were selected and randomly divided into two groups. On the basis of body weight, concentrate mixture Gr I - 10% higher (90.0% maize, 8.0% Soy flakes, 1.5% mineral mixture and 0.5% salt) and Gr II - 20% higher (85.0% maize, 4.0% til cake, 9.0% Soy flakes, 1.5% mineral mixture and 0.5% salt) was supplemented in variable amount along with roughage to the pregnant ewes after grazing. The supplementation rate was revised at weekly interval after recording the body weight.

Nutrient composition of both the concentrate mixtures was almost same except CP content (12.4 and 14.2%). The digestibility of all the nutrients was higher in Gr II as compared to Gr I in both the pregnancy and lactation stages. Further, the digestibility was higher during lactation compared to pregnancy.

Nutrient composition of concentrate mixture, gram straw and pasture grasses (DM %)

Content	Conc. mix. 1	Conc. mix. 2	Gram straw	Pasture grasses
DM	97.83	96.36	97.93	94.98
OM	96.13	95.31	92.58	95.85
CP	12.39	14.12	7.21	6.70
NDF	45.11	48.39	75.01	63.29
ADF	41.60	43.40	49.89	45.42
Hemicellulose	7.00	7.79	30.39	36.74
Cellulose	23.11	33.39	32.46	35.12

Dry matter intake of ewes was higher in Gr II compared to Gr I. Similar trend was observed for CP and ME intake during pregnancy and lactation.

Out of 27 ewes, lambing was occurred in 26 ewes (96.3%). Single, twins and triplets were given by 2, 19 and 5 ewes, respectively. Average birth weights of lambs were 2.5 and 2.9 kg in Gr I and II, respectively. At 75 days of age, average body weights in Gr I and II were

13.40 and 15.48 kg, respectively. The ewe productivity efficiency (EPE) at birth and 75 days of lambs were 6.16 and 5.85 kg and 32.82 and 30.95 kg in Gr I and II, respectively. The higher EPE was due to more number of triplets in Gr I as compared to Gr II.

Digestibility (%) of nutrient (DM basis) during advanced pregnancy and lactation

Nutrient	Advance pregnancy		Lactation	
	Gr-I	Gr-II	Gr-I	Gr-II
DM	63.86 ±0.95	65.15 ±0.58	67.90 ±1.04	70.70 ±0.54
OM	67.37 ±1.45	70.60 ±2.21	70.40 ±1.04	72.10 ±1.21
CP	60.19 ±1.52	63.46 ±1.92	71.40 ±1.06	78.30 ±0.98
NDF	50.94 ±1.74	56.35 ±1.98	61.30 ±1.58	63.20 ±1.90
ADF	57.60 ±2.07	63.23 ±2.12	60.30 ±1.31	66.10 ±0.92
Hemicellulose	63.78 ±2.00	72.43 ±1.96	59.50 ±1.84	60.50 ±2.21
Cellulose	42.07 ±2.68	45.50 ±3.26	70.50 ±1.48	77.00 ±1.62

Plane of nutrition of ewes during pregnancy and lactation

Parameter	Advance pregnancy		Lactation	
	Gr-I	Gr-II	Gr-I	Gr-II
DMI				
g/d	1317.8	1362.3	1531.4	1611.9
g/kg BW	25.7	26.7	40.5	40.44
g/kgW ^{0.75}	68.7	71.3	101.2	101.7
DCPI				
g/d	75.3	94.7	112.0	152.5
g/kg BW	1.5	1.9	3.0	3.9
g/kgW ^{0.75}	3.9	4.9	7.3	9.7
MEI				
MJ/d	8.3	8.8	22.0	23.6
MJ/kg BW	0.16	0.17	0.59	0.60
MJ/kgW ^{0.75}	0.43	0.45	1.46	1.50

Higher milk yield was recorded in Gr II as compared to Gr I with peak yield at 4th week. Up to 6th week milk yield of 1000 g was recorded, which gradually declined to 414 g (Gr I) and 586 g (Gr II) in 11 weeks.

Average daily milk yield (g) in Avishaan ewes

Week	Gr I	Gr II
1.	873.4±38.08	888.8±50.15
2	894.2±35.66	972.8±48.54
3	1028.1±47.79	1015.6±49.90
4	1016.4±47.22	1081.8±48.37
5	1004.1±37.22	1060.0±52.12
6	913.1±40.38	1004.0±44.46
7	855.0±45.86	970.9±28.55
8	749.1±48.42	933.5±34.61
9	598.0±45.79	805.6±25.61
10	556.4±43.19	670.8±23.55
11	414.3±28.62	586.3±37.09

Nutritional approaches for improving quality and quantity mutton production (Institute project: NUT/01/02/2017-20)

RS Bhatt, A Sahoo, SK Sankhyan YP Gadekar and Srobona Sarkar

Nutritional intervention during pre-weaning growth of lambs

Growth of lambs fed milk replacers with increasing level of fat during pre-weaning stage: Malpura lambs (48) were allocated into four treatment groups (Gr-I, II, III and IV) and fed milk replacers with varying levels of fat (8, 12, 16 and 20%) for 90 days. The average daily gain of lambs in Gr-I, II, III and IV was 157.2, 164.5, 179.4 and 171.5 g, respectively. The weights were higher in lambs fed milk replacer containing 16 and 20% fat. Dry matter intake (341.0 to 378.0 g/day) and dry matter digestibility (63.50 to 64.79%) of the lambs were similar in all groups. Rumen pH and ammonia nitrogen ranged from 5.36 to 5.55 and from 21.50 to 23.72 mg%, respectively. No effect was observed on rumen enzyme profile.

Growth of lambs fed milk replacers (MR) with increasing level of protein source during pre-weaning stage: Four different milk replacers were formulated with two levels of 8 and 16% fat by taking maize cake (MC) as protein source - MR1 (8% fat without MC), MR2 (8% fat with MC), MR3 (16% fat without MC) and MR4 (16% fat with MC). Forty pre-weaned Malpura lambs were divided into four groups and fed milk replacers along with a basal diet for 90 days. The initial body weight of lambs were 5.57, 5.53, 5.50 and 5.54 kg and final weight were 18.38, 19.10, 19.00, 19.95 kg in MR1, 2, 3 and 4, respectively.

Nutritional intervention during post-weaning growth of lambs

Effect of feeding different ratio of condensed: hydrolysable tannins in weaner lambs: Three diets were formulated by mixing cowpea hay, *Ziziphus nummularia* (pala) leaves (source of hydrolysable tannins; HT) and *Acacia nilotica* (desi babool) leaves (source of condensed tannins; CT). The HT: CT ratios in diets were 18.1, 9.0 and 5.1 in Gr-1, 2 and 3, respectively. The DPPH inhibition in Gr-1, 2 and 3 diets were 38.6, 24.9 and 13.2%, respectively. Daily DMI was declined with reduction in HT: CT, as a result energy and protein intake was lowered in Gr-2 and 3. At HT: CT of 5.1, the digestibility of CP and N balance were lowered. Rumen pH was decreased with decrease in HT: CT and lower ammonia level in Gr-3. The proportion of acetic acid was increased while proportion of propionic acid decreased at lower HT: CT. Microbial nitrogen synthesis was increased with the lower HT: CT. The highest ADG (152.9 g) and FCR (6.52) were observed in Gr-2 lambs. Average six month weights were 29.7 kg in Gr-1, 31.8 kg in Gr-2 and 29.4 kg in Gr-3 with better carcass traits in Gr-2. The nuggets prepared from the meat of Gr-2 lambs were better in quality compared to other groups. Thus, the lambs fed diet HT: CT of 9.0 gave better growth due to higher microbial nitrogen synthesis and produced carcass of better quality and nuggets prepared from meat of these lambs.

*Effect of feeding Sirius (*Albizia lebbbeck*) leaves on the growth of finisher lambs:* Thirty six Malpura finisher (90 day old) lambs were divided in to three groups. All the lambs were fed complete feed block (CFB) of 65% concentrate, 5% molasses and 30% tree leaves. CFB consist of 30% ardu (*Ailanthus excelsa*) leaves in control (Gr-1), 15% ardu and 15% sirus (*Albizia lebbbeck*) leaves in Gr-2 and 30% sirus leaves in Gr-3. The concentrate mixture consist of 36% maize, 40% barley, 14% groundnut cake, 3% mustard cake, 4% til cake, 2% mineral mixture and 1% salt. These blocks contained 14.6 to 15.2% crude protein and 6.38 to 8.19% lignin. The condensed tannins increased and saponins and flavonoids decreased with the incorporation of sirus leaves. No effect of sirus leaves incorporation in CFBs was observed on daily DMI in lambs and as a result the energy and protein intake were unaffected. The digestibility of NDF was significantly lower with complete

replacement of ardu leaves with sirus. Nitrogen balance was higher in Gr-2 and reduced with complete replacement. Analysis of rumen metabolites revealed lower level of total and TCA-ppt-N with sirus leaves (Gr-2 and Gr-3) and lower proportion of acetic acid and increase in propionic acid in Gr-2. The protozoa population was increased and microbial nitrogen synthesis was improved with sirus leaves. Growth and feed conversion efficiency were better in Gr-2. Thus, sirus leaves gave better growth in lambs when fed with ardu leaves in equal proportion.

Effect of different energy sources on growth of finisher lambs: Twenty four female Malpura lambs were divided into three groups and fed *ad libitum* concentrates (barley or oat or a combination of both) and ardu leaves. The composition of concentrate (Gr-1) was 72% barley, 11% soybean seed, 6% mustard cake, 8% til cake, 2% mineral mixture and 1% salt. Barley was replaced with oat grain in Gr-2 and 3 concentrate at the rate of 100 and 50%, respectively. Feeding of different diets showed no differences in DMI however, the digestibility of fibres (NDF) was reduced with oat grains. The excretion of N through feces and urine was

reduced with oat grain as a result the N balance was improved. Rumen fermentation metabolites revealed reduced rumen ammonia and higher volatile fatty acid content with oat grain and proportion of acetic acid decreased and that of propionic acid increased when both oat and barley grains were added. No significant differences were observed on growth and feed conversion efficiency.

Veterinary Type Culture-Rumen Microbes (Network Programme)

A Sahoo, RS Bhatt and Srobana Sarkar

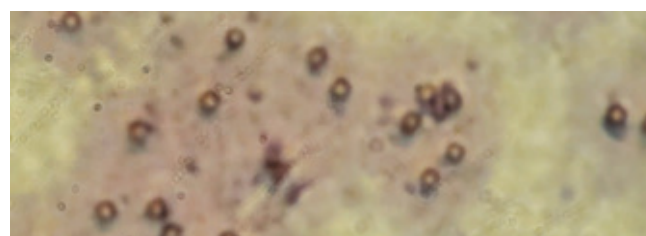
Isolation and characterization of tannin degrading

bacteria: A total of 10 isolates were identified by 16s rRNA analysis and characterized. The functional properties of isolates showed fibre degradation potential. Out of 10 isolates, GS1, GS2 and GS3 showed rapid filter-paper degrading activity. Isolates GS5 and GS7 showed possible role in tolerating glycerol and may utilize fat-rich diets.

Functional properties of isolates

Isolate	Nearest valid Taxon/Sp.	% Similarity	Belongs to	Remarks
GS1	<i>Millionella massiliensis</i>	96	Bacteroidetes	Also a gut microflora
GS2	<i>Rarimicrobium hominis</i>	95	Synergistetes	Acetic and propionic acids are major metabolic end products
GS3	<i>Pyramidobacter piscicolensis</i>	98	Synergistetes	Acetic and propionic acids are major metabolic end products
GS4	<i>Christensenella massiliensis</i>	95	Firmicutes	Also a gut microflora, ferments sugars in the gut to short chain fatty acids; co-occurrence with other microbiota, including methanogens
GS5	<i>Actinomyces ruminicola</i>	99	Actinobacteria	Produced formic, acetic and lactic acids as end products; could be possibly used to improve glycerol tolerance and thus fat uptake by ruminants
GS6	<i>Bacillus proteolyticus</i>	97	Firmicutes	Ferments cellobiose to short chain fatty acids
GS7	<i>Bacillus patramycoides</i>	98	Firmicutes	Lipolytic, ferments cellobiose to short chain fatty acids
GS8	<i>Actinomyces massiliensis</i>	96	Actinobacteria	Fiber degrading, produces organic acids
GS9	<i>Propionibacterium acidifaciens</i>	99	Actinobacteria	Propionate producing, promising probiotic for gut health
GS10	<i>Clostridium sporogenes</i>	98	Firmicutes	Contribute to understanding skatole and indole formation in the rumen and will lead to methods that control the formation of indolic compounds in pasture-grazed ruminants

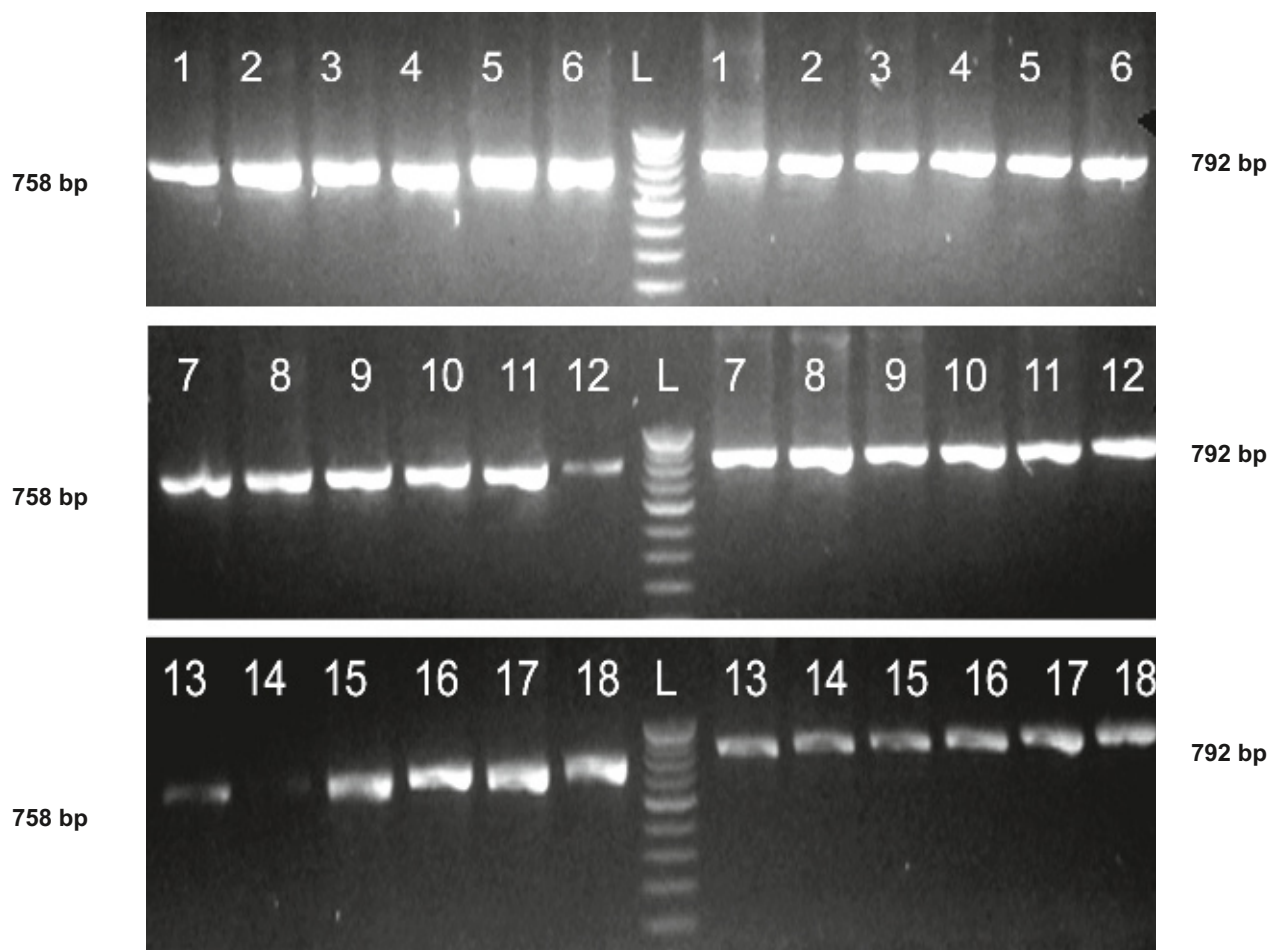
A total of 18 tannin degrading bacteria named LP1-LP6, LB7-LB12, and PB13-PB18 were isolated from sheep fed tanniferous diet, viz., LP: 50% cowpea (*Vigna unguiculata*) + 50% pala (*Ziziphus nummularia*) + concentrate, LB: 50% cowpea + 50% babool (*Acacia nilotica*) + concentrate and PB: 50% pala + 50% babool + concentrate.



Tannin degrading bacteria

These bacteria were characterized for tannin degrading activity (Tannase: Tannin acyl hydrolase). It was

observed that the isolates LP1 and LB9 exhibited strong tannase activity than other isolates.



Molecular profile of tannin degrading bacterial isolates from sheep

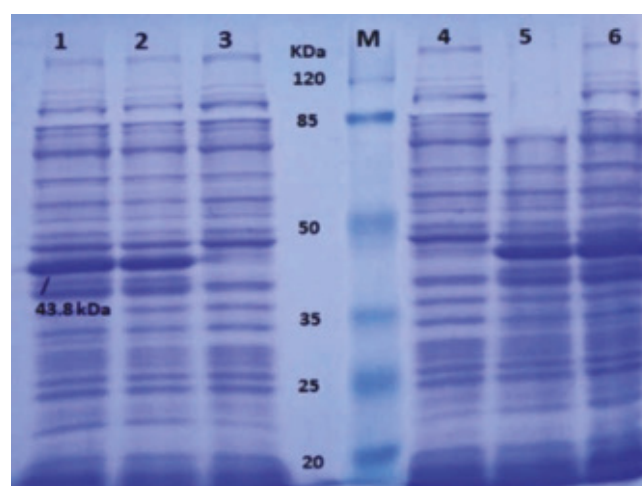
Physiological interventions for improving sheep fertility and fecundity (Institute project: PHY/01/01/17-20)

RK Paul, Raghvendar Singh, SMK Naqvi, Davendra Kumar, Vijay Kumar, VK Saxena, Bahire SV, Krishnappa B, Arpita Mohapatra, Ashok Kumar, SS Dangi and AS Mahla (From 14.02.2019)

Production and functional characterization of ovine CRISP-1 protein in *E. coli*: The thioredoxin-tagged recombinant ovine CRISP-1 protein (43.8 kDa) was expressed in *E. coli* BL21 (DE3)-pLys and affinity purified using pH gradient. The purified protein exhibited both anti-capacitating and motility-inhibitory activities on ram cauda epididymal sperm.

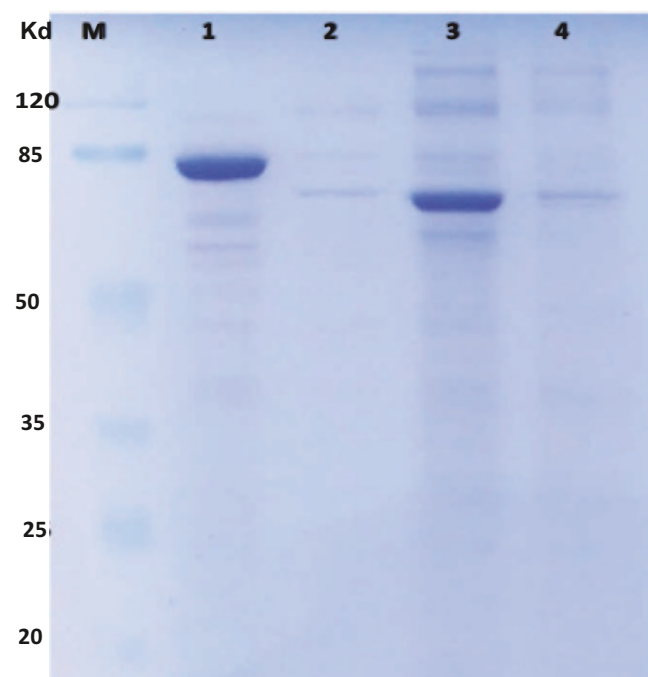
Purification of sperm motility-inhibitory proteins of ram cauda epididymal plasma (CEP): Two sperm motility-

inhibiting proteins (80 and 65 kDa) were partially purified from ram CEP. The 80 kDa protein was heat labile and



SDS-PAGE showing expression of recombinant CRISP-1 in *E. coli* BL21 (DE3) at 37 °C with IPTG (Lane 1, 6: 4 h un-induced control; lane 2, 5: 2 h induced 1mM IPTG; lane 3, 4 induced 1mM IPTG; M: Marker)

prevented sperm motility and capacitation. The 60 kDa protein was thermo stable (on 80 °C for 5 min) and reduced sperm motility but did not prevent sperm capacitation.



DEAE-sepharose ion exchange chromatography of 1 M K-PO₄ buffer fraction from HA chromatography (Lane 1: 50 mM, Lane 2: 100 mM, Lane 3: 200 mM, Lane 4: 300 mM potassium phosphate buffers, pH 7.5)

Effect of new membrane stabilizer as an alternative to egg yolk in semen extender on post-thaw quality of cryopreserved ram semen: Ram semen was diluted (800 million/ml) with TES-Tris-fructose-glycerol extender containing either 15% egg yolk (control) or 5% (w/v) new membrane stabilizer and equilibrated for 22 h at 3-5°C. Straws were cryopreserved following standard protocol in a programmable cryofreezer. The progressive sperm motility (70-75% vs 40-50%), viability and functional membrane integrity were significantly higher in the presence of new membrane stabilizer compared to egg yolk.

Effect of pre-freezing equilibration period on post-thaw quality of cryopreserved ram semen: Equilibration of semen prior to freezing helps in entry of cryoprotective glycerol into sperm. The effect of different equilibration periods (3, 10 and 22 h) on post-thaw qualities of ram semen was investigated. Equilibration for 22 h significantly improved post-thaw sperm viability (65 vs. 55%), rapid motility (65 vs. 40%) and plasma membrane integrity (38 vs. 26%) while reduced sperm capacitation.

Effect of novel membrane stabilizer replacing egg yolk in semen extender on fertility rate of liquid preserved ram semen: Ram semen was liquid preserved either in EYCG extender or in new membrane stabilizer-based extender. Cervical AI was carried out with 0, 24 and 48 h liquid-preserved semen of both the groups in 50 cyclic ewes following estrus synchronization. The pregnancy rates by ultrasonography conducted at 140 days post-AI in the control and test extender groups were 28 (2/7) vs. 42% (3/7), 9 (1/11) vs. 17% (2/12) and 0 (0/6) vs. 0% (0/7) by using 0, 24 and 48 h liquid-preserved semen, respectively.

Effect of GnRH on synchronization of estrus following withdrawal of intravaginal sponge (Avikesil-s) in Malpura sheep: A total of 98 cyclic ewes (2-6 yr old) were synchronized using intravaginal sponge (Avikesil-s) during breeding season. Following sponge removal the ewes were divided into four groups that received one or more intramuscular injection of hormone as: G1 (control)- no hormone, G2 (GnRH 24h)- 4 µg buserelin (Receptal®) post 24 h sponge removal, G3 (GnRH 48h)- 4 µg buserelin post 48 h sponge removal and G4 (PG + GnRH 48h)- 125 µg cloprostenol sodium (Vetmate®) at sponge removal and 4 µg buserelin post 48 h sponge removal. The rate of estrus response was relatively low (84%) in G2 as compared to other groups. The estrus was mostly synchronized in G4, wherein 95.7% of the ewes exhibited estrus within 18-30 h of sponge removal. In contrast, the G2 showed least synchrony (71.4% ewes exhibited estrus within 18-30 h of sponge removal) in the onset of estrus. In conclusion, administration of GnRH at 48 h post sponge removal was better than that at 24 h in synchronization of estrus in sheep. However, this needs to be validated with the time of LH surge and ovulation after sponge removal.

Effects of subcutaneous melatonin injection on advancement of breeding season and the fertility potentials of ewes of arid region of Rajasthan: Lambs from 30 non-cyclic Marwari ewes (2-4 yr old) born in the last week of August, 2019 were weaned at 75 days post-partum. Non-cyclic ewes were selected based on serum progesterone value (<1 ng/ml) estimated at both 7 and 14 days prior to application of melatonin. Ewes were divided into two groups as Gr-I

(control, n=10) receiving no s/c melatonin (MLT) injection and Gr-II (MLT, n=20) receiving single s/c injection of 18 mg MLT per sheep. Estrus induction rate

in the treatment and control groups was 95 and 70%, respectively with an average estrus induction time of 9 days (ranged between 2-22 days) in treatment group.

Effect of GnRH administration at different interval following sponge withdrawal on estrus attributes in ewes

Parameter	Control	GnRH 24h	GnRH 48h	PG + GnRH 48h
Estrus response (%)	100.0	84.0	100.0	96.0
Time (h) of onset of estrus after sponge removal	20.5	20.3	21.8	22.7
Ewes (%) showing estrus within 18-30 h after sponge removal	95.8	71.4	80.0	95.7
Time (h) of end of estrus after sponge removal	59.5	54.0	64.6	61.3
Ewes (%) ending estrus within 54-66 h after sponge removal	75.0	61.9	68.0	65.2
Estrus duration (h)	39.0	33.7	42.7	38.6

Adaptation and mitigation of stress in sheep (Institute project: PHY/01/02/17-20)

Vijay Kumar, SS Dangi, RK Paul, Krishnappa B, Arpita Mohapatra, SMK Naqvi and Raghvendar Singh

Comparative evaluation of climatic stress tolerance and adaptability of different sheep breeds in semi-arid region:

A comparative evaluation of the circadian variation in the physiological responses of Avishaan, Avikalin and Malpura rams to cold and hot climate was studied to assess their adaptabilities to climatic stress in semi-arid region. Circadian rhythm was observed in all

the groups in both the seasons. Rectal temperature of Avishaan rams differed significantly ($P<0.05$) from Avikalin and Malpura rams at several diurnal time hours. The pulse rate was also significantly higher ($P<0.05$) in the Avishaan rams as compared to other two breeds. During summer season also, pulse rate of Avishaan rams was significantly ($P<0.01$) higher than Avikalin and Malpura at 10.00 and 14.00h. Malpura sheep were found best adapted to the semi-arid climate in summer as the increase in its physiological responses from the morning hour to afternoon was lowest among the three breeds.

Effect of breed on the circadian rhythm of physiological responses (mean±S.E.) in sheep during summer

Time	Breed	Respiration rate (per min)	Pulse rate (per min)	Rectal temp. (°F)	Dry bulb temp. (°C)	Wet bulb temp. (°C)
06.00h	Avishaan	25.15±1.05	67.62±1.47	101.31±0.17 ^a	28.33	16.67
	Avikalin	27.46±1.01	67.09±1.58	101.85±0.09 ^b		
	Malpura	25.07±0.90	62.50±1.15	101.65±0.13 ^b		
10.00h	Avishaan	102.92±7.65 ^a	90.31±2.68 ^a	103.45±0.19 ^a	39.25	23.00
	Avikalin	78.60±3.40 ^b	83.40±2.60 ^b	102.17±0.08 ^b		
	Malpura	71.60±3.54 ^b	74.00±1.62 ^c	102.21±0.11 ^b		
14.00h	Avishaan	84.31±2.56 ^{ab}	89.54±1.59 ^a	103.08±0.11 ^a	42.50	21.50
	Avikalin	95.46±5.21 ^b	82.91±2.26 ^b	102.61±0.07 ^b		
	Malpura	81.60±3.69 ^a	80.80±2.48 ^b	102.80±0.15 ^b		
18.00h	Avishaan	78.00±6.62 ^a	85.39±1.82 ^a	103.50±0.13	39.50	20.00
	Avikalin	74.55±5.46 ^b	78.55±3.57 ^{ab}	102.88±0.17		
	Malpura	51.50±6.16 ^c	73.50±1.69 ^b	103.93±0.16		
22.00h	Avishaan	23.08±1.12 ^a	76.62±2.17	101.99±0.15 ^a	28.25	17.25
	Avikalin	26.91±2.31 ^a	71.46±2.35	101.25±0.41 ^b		
	Malpura	21.33±1.09 ^b	72.00±1.66	101.66±0.17 ^{ab}		
02.00h	Avishaan	21.31±0.89	74.77±2.32 ^a	101.22±0.25	25.50	17.50
	Avikalin	19.82±1.18	70.09±2.07 ^{ab}	101.35±0.21		
	Malpura	19.73±0.87	64.00±1.72 ^b	101.17±0.25		
06.00h	Avishaan	24.00±1.32 ^a	71.85±2.18 ^a	101.05±0.11	25.00	17.00
	Avikalin	19.82±1.47 ^b	64.55±3.01 ^b	101.25±0.22		
	Malpura	18.68±1.28 ^b	58.90±1.81 ^b	100.91±0.16		

Estimation of methane emission under different feeding systems and development of mitigation strategies (ICAR Network / outreach project)

RS Bhatt and A Sahoo

An experiment was conducted to study the effects on methane emission both *in vitro* and *in vivo* by mixing leaves of desi babool (*Acacia nilotica*), pala (*Ziziphus nummularia*) and cowpea (*Vigna sinensis*) hay with change the HT: CT. The HT: CT ratios in diets were 18.1, 9.0 and 5.1 in Gr 1, 2 and 3, respectively. The DPPH inhibitions were 38.6, 24.9 and 13.2% in Gr 1, 2 and 3, respectively. *In vitro* gas production was similar in all the

groups however the methane emission was lower in Gr 3. Similarly, the methane production was lower by 30.9 and 21.7% in Gr 3 compared to Gr 1 and Gr 2. *In vivo* methane emission was lower in Gr 2 (13.0%), when expressed as loss of metabolizable energy (ME) it was 1.6% lower than Gr 1.

In another study, finisher lambs were fed feed block made of sirus (*Albizia lebbbeck*) leaves. CFB in control (Gr 1) consist of 30% ardu (*Ailanthus excelsa*) leaves, whereas 15% ardu and 15% sirus leaves and 30% sirus leaves were in Gr 2 and Gr 3, respectively. Feeding of 30% sirus leaves in lambs resulted in reduction of daily methane by 17.7% (8.57% on per kg DDM).



Animals with canister for methane emission estimation

Adaptation and mitigation strategies through nutritional and micro-environment management for sustaining climate-smart sheep production (NICRA)

A Sahoo, Kalyan De (up to 30.11.2019), Rajani Kumar Paul, SC Sharma, Nirmala Saini and SMK Naqvi

Development of heat stress model simulating natural heat stress in summer: To assess the effect of heat stress on sheep, simulated heat stress model with subtle increase in temperature from 30 to 42°C during morning (5.00 a.m.) to afternoon (2.00 p.m.) and then decreasing to 28°C at 10.00 p.m. was maintained in environmental controlled chamber.



Ewes in environmental controlled chamber

Higher water intake (2.29 vs 1.76 litre/day), adverse effect on feed intake (740 vs 768 g/day) and maintenance of body weight (ADG- 88 vs 97 g) were observed in sheep exposed to summer temperature. There was increased panting, decreased rumination and feeding time compared to control kept under conventional shed.

Supplementation of herbal pellet to lambs for ameliorating winter stress in arid region: Four groups of lambs viz., Gr-1 were reared in shed and fed as per ICAR (2013), Gr-2 reared in shed and supplemented 100 g herbal pellet, Gr-3 reared in open and supplemented 100 g herbal pellet and Gr- 4 reared in open and fed as per ICAR requirement (ICAR, 2013) during winter at ARC, Bikaner.



Herbal pellets

There was decrease in performance of Gr-4 lambs due to exposure to adverse winter. Supplementation of herbal pellet (Gr-2 and Gr-3) protected the lambs against winter stress and they continued to grow. The average daily gains in Gr-1, 2, 3 and 4 were 67, 76, 81 and 11 g, respectively.

Use of fruit pulp and vegetable residues as a source of feed, water and phytochemicals: Compared to control (Gr 1) animal kept on a maintenance ration of concentrate and cencrus hay, the test group on fruit pulp (Gr 2) and vegetable residue (Gr 3) offered at the rate of 500 g/day showed higher DM digestibility. The total antioxidant capacity was significantly ($P<0.05$) higher in Gr 2 and Gr 3 than control. The faecal *E. coli* and total bacterial counts were significantly ($P<0.05$) lower in Gr 2 and Gr 3 and that of *Lactobacillus* was significantly ($P<0.05$) higher compared to Gr 1. The daily water intake and water intake/kg DMI were significantly ($P<0.05$) lower in Gr 2 and Gr 3 as compared to Gr 1.



Fruit pulp and vegetable residues



Sheep fed on fruit pulp

Thus, these fruit and vegetable wastes can be used as a source of scarcity feed and water during summer besides providing resilience against summer stress due to their anti-oxidant properties.

Multi-location evaluation of lamb incubator as insulation against winter stress: Lamb incubators (height at centre 108 cm, height at periphery 84 cm, diameter 260 cm, weight 14-17 kg) were made locally. Evaluation of incubator for insulation against winter stress was studied at different altitudes (at ICAR-CSWRI, Avikanagar: 320 m above msl, at NTRS, Garsa: 1200 m above msl and at Leh: 3000 m above msl).

Lamb incubator maintains 14-15°C ambient temperature as against <4°C outside during night and lambs feel comfort with lower stress response against cold stress. The supplementation of sajna (*Moringa oleifera*) flower pellet at the rate of 50 pellets/day was evaluated in lambs.

There was an improvement in antioxidant profile of lambs as evidenced from decrease in total oxidative stress during day 15 (7.67 vs 11.56) and day 30 (8.33 vs 10.09) and the lambs recorded higher ADG (188 vs 161 g/day).



Lamb incubator

Nutritional and physiological approaches for enhancing reproductive performance in animals (AICRP)

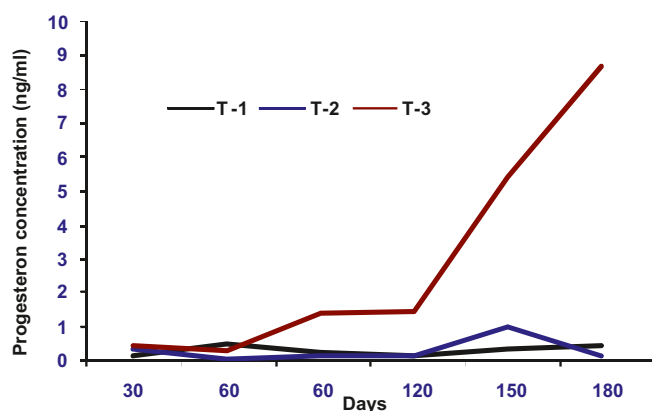
SK Sankhyan, Krishnappa B, Rajiv Kumar and Shivendra Sharma

Effect of feeding tannins on puberty and post-pubertal effects in Malpura female lambs: Female Malpura lambs (12) were randomly divided into three groups (T-1, 2 and 3) and fed *ad libitum* CFB-I, CBF II and CBF - III from 5 to 6 months of age until they attain puberty. Female lambs were considered to be pubertal based on showing heat and variation in progesterone (P_4) level in two consecutive

Composition (%) of complete feed blocks

Ingredient	CBF I	CBF II	CBF III
Concentrate feed	65	65	65
Molasses	5	5	5
<i>Vigna unguiculata</i> (Lobia) hay	15	15	-
<i>Ziziphus nummularia</i> (Pala) leaves	15	-	15
<i>Acacia nilotica</i> (Desi babool) leaves	-	15	15

collections. The variation in progesterone concentrations was satisfactory (8.41ng/ml) within two consecutive collections. All the lambs in T-3 showed heat with higher P_4 level. Lambs in T-1 did not show any heat with no variation in P_4 level, while only one lamb showed heat in T-2.



Effect of feeding different types of tannin on progesterone level

Blood biochemical and mineral profile remained almost similar at the start and end of experiment in all the groups. These were in normal range except higher blood urea nitrogen (BUN) in T-3. Final blood samples of T-3 lambs showed difference in Zn and Cu level as compared to T-1. The body weights were lower in T-3 as compared to other groups.

Mean level of blood metabolites and minerals in ewe lambs fed different types of tannin

Parameter	T-1		T-2		T-3	
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
Glucose (mg%)	70.3	73.4	71.6	70.9	74.6	69.6
BUN (mg%)	15.0	19.2	14.3	15.5	21.0	25.0
Hb (g%)	15.0	19.2	14.3	15.5	21.0	25.0
Total protein (g%)	6.7	6.1	6.6	5.6	6.5	5.8
Albumin (g%)	3.2	2.9	3.3	3.1	3.4	2.8
Globulin (g%)	3.5	3.2	3.3	3.5	2.2	3.1
Zn (ppm)	0.83	1.09	0.86	1.30	0.91	1.47
Cu (ppm)	0.72	0.77	0.95	1.06	0.79	1.23
Fe (ppm)	17.71	17.98	21.46	26.44	17.15	25.52
Mg (ppm)	33.95	38.95	36.24	41.74	36.55	46.10
Mn (ppm)	2.70	2.83	4.12	4.59	3.16	4.94
P (mg%)	5.8	7.9	7.0	7.1	7.2	7.3
Ca (mg%)	11.8	15.1	11.2	16.0	12.5	17.3

Maximizing nutrient output through bio-fortification of forages for augmenting sheep production (Institute project: NUT/01/03/2017-20)

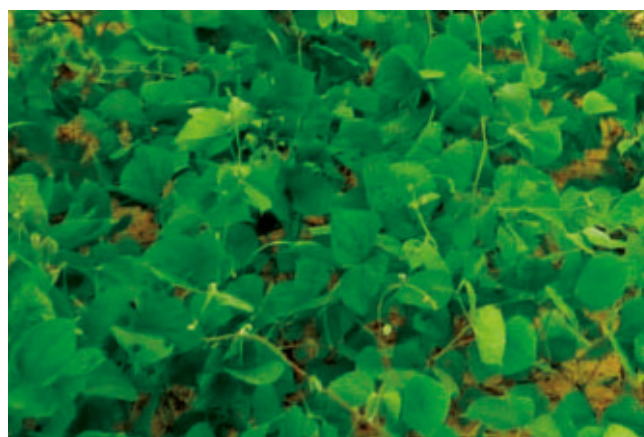
SC Sharma, RL Meena, A Sahoo, Ghous Ali, B Lal and ML Soni

Effect of biofortification sources and sheep based manures on productivity of Dolichos: In split plot design experiment, application of Avikhad resulted in 14.89 and 11.30% higher grain and stover yield, respectively. The combined application of Cu and Zn

resulted in 80.7% higher biological yield over control. The shoot growth and green fodder yield followed a quadratic response with increasing Cu and Zn doses from 0.0 to 5.0 and 0.0 to 10.0 kg/ha, respectively in combination with Avikhad (5.0 t/ha).

Effect of organic manures and biofortification sources on yield (t/ha) and harvest index of Dolichos

Treatment	Grain yield	Stover yield	Harvest Index
Organic manure			
Avikhad	1.62	6.01	21.06
Sheep manure	1.41	5.33	20.86
SEM	0.04	0.10	0.42
CD (0.05)	0.11	0.29	1.21
Biofortification source (kg/ha)			
Control	0.80	4.14	16.39
Copper			
2.5	1.36	5.03	21.40
5.0	1.49	5.26	21.96
Zinc			
5.0	1.50	5.37	21.90
10.0	1.60	5.56	22.23
Copper + Zinc			
2.5 + 5.0	1.5	5.88	21.18
2.5 + 10.0	1.67	6.25	21.05
5.0 + 5.0	1.74	6.54	21.03
5.0 + 10.0	1.91	7.01	21.48
SEM	0.08	0.22	0.89
CD (0.05)	0.23	0.62	2.56



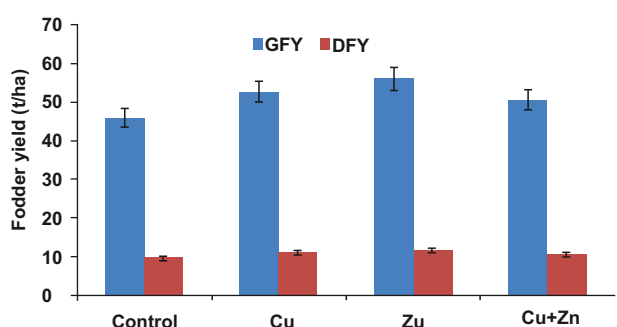
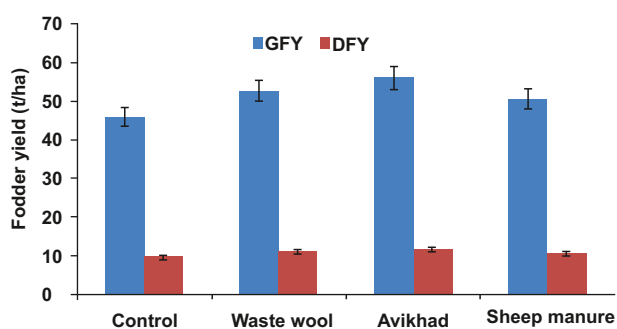
Dolichos

Effect of organic manures and micronutrients on Napier yield: The effects of different organic amendments from sheep (waste wool: 0.5 t/ha, sheep manure: 12.5 t/ha, Avikhad: 6.25 t/ha) and agro-fortification with Cu (5.0 kg/ha) and Zn (10.0 kg/ha) in Napier production were studied. Maximum green fodder yield was recorded with Avikhad followed by waste wool. Green and dry fodder yields in Avikhad were 22.2 and

20.9% and in waste wool 14.8 and 13.9% higher over control. On agro-fortification, green and dry fodder yield was 27.5 and 28.9% higher with combined application of Cu and Zn as compared to control. Number of tillers/hill was highest on application of Avikhad with Cu and Zn.



Hybrid Napier



Green and dry fodder yield of Napier as affected by organic manures and agro-fortification with Cu and Zn

Thus, Avikhad application (6.25 t/ha) can be used as organic manure with Cu and Zn enrichment for maintaining soil health and improving Napier yield.

Performance of groundnut / Deenanath grass intercropping systems affected by row ratio and cutting time: An experiment was conducted in factorial randomized block design during rainy season with four intercropping systems (sole groundnut, sole Deenanath

grass, intercropping of groundnut and Deenanath grass in 2:1 and 3:1 ratio) in main plots and cutting time of Deenanath grass (60, 75, 90 and 120 days after sowing) in sub-plots. The DM yield was highest in sole cropping of both the crops, whereas, in intercropping system, higher biomass was in 2:1 row for Deenanath grass in 3:1 row for groundnut suggesting higher smothering effect of grass in 2:1 row. As per the cutting time, early harvesting of the grass increased the DM of groundnut in both the row ratios but it contributed low to the biomass of grass. A similar trend was followed for green fodder yield of both the component crops. Pod and fodder yields of groundnut were highest in sole cropping, but when intercropped in 3:1, it was superior and recorded 79% higher yield over 2:1 row. However, 2:1 was better for grass with 56% higher green fodder yield over 3:1 row. When grass was harvested at 60 DAS, it benefited groundnut crop and the yield was 115 and 53% higher as compared to 90 and 120 DAS cutting time, respectively. Thus, for economic and quality fodder production, the main crop of groundnut can be intercropped with grass in 3:1 row.

Impact of long-term cultivation of fodder grasses and organic amendments on productivity and soil quality: A study was conducted for consecutive three years in a long-term experiment comprised of Napier, *Cenchrus ciliaris*, *Pennisetum pedicellatum* and Dolichos along with application of organic amendments (waste wool, Avikhad, sheep manure). The green and dry fodder productivity was higher (34.5-54.1%) in Napier compared to all other grasses. Application of all the organic amendments improved the performance of fodder crops over control. Waste wool had superiority in highest fodder productivity, although it was at par with inorganic sources. The green fodder yield was 109% higher with waste wool over control irrespective of the types of grasses. Soil available N, P, K level and SOC concentrations were not influenced significantly by the forage species. However, fertilizer treatment had significant effect on these parameters in all the years. A marked improvement in concentrations of available N, P, K and SOC compared to the antecedent level in soil under all forages irrespective of nutrient sources indicates the importance of forages to improving soil quality. Average concentrations of N, P, K and SOC were also the maximum in soil receiving organic manure especially waste wool as compared to inorganic nutrient sources and no application of nutrients. Soil enzymatic activities were

26.7 and 6.8% higher with waste wool application over control and inorganic sources, respectively. Compared to the antecedent stock, SOC stock (0-15 and 16-30 cm) after 3rd year was 5.8-12.7% and 13.1-39.6% higher under forages and organic manures, respectively. Among forages, the highest SOC stock was observed under Napier followed by cenchrus grass. The SOC stock in 3rd year was 1.37, 1.11 and 0.70 mg/ha in waste wool, Avikhad and inorganic sources, respectively.

Effect of waste wool and nitrogen levels on productivity of *Pennisetum pedicellatum*:

An experiment was conducted with the objective of reduction in dose of fertilizer by 25, 50, or 75% with waste wool. Plant growth parameters were significantly ($P<0.05$) influenced by all levels of fertilizer and waste wool. Maximum dose of fertilizer (500 kg of waste wool) resulted in significantly ($P<0.05$) higher growth, fodder yield and fodder quality, although it was at par with 75% dose of fertilizer and waste wool. Thus, application of waste wool can reduce fertilizer dose by 25% without any compromise in yield and quality. The fertilizer dose can be further reduced to 50% with only 21% yield penalty and 10.6% less protein over 100% RDN. Moreover, 75% RDN with waste wool was superior to 100% RDN resulting in 11.8% higher green fodder yield and 2.5% higher crude protein content in fodder.

Carbon foot print of different forage production systems:

The forage crops cultivated in kharif and rabi seasons at institute were mainly comprised of Napier (*Pennisetum purpureum*), perennial grasses (*Cenchrus ciliaris*, *C. setigerus*, *Panicum maximum*, *Stylo* etc.), forage legumes (*Vigna unguiculata*, *Clitoria ternatea*, *Arachis hypogaea*, *Dolichos*, *Cyamopsis tetragonoloba* etc.) and Bajra (*Pennisetum glaucum*). Among all the crops, perennial grasses required less input and very low CFs input followed by forage legumes. In all the crops, N₂O emission from the farm contributed maximum (33.4% of total required inputs) among all the inputs. In perennial grasses, fertilizer alone contributed 26.7% CO₂-e, whereas, in Bajra, irrigation contributed 41% of CO₂-e of total applied inputs. However, in Napier, fertilizer and irrigation contributed almost equal amount (28% each of total inputs). Carbon foot prints was 244 and 195% lowest for perennial grasses and forage legumes, respectively as compared to Napier fodder production. Plant protection chemicals and seed

contributed significantly low amount of CO₂-e in all the forage crops. Dry fodder yield revealed that Napier was high input responsive and prolific foliage crop with 55.8, 66.5 and 81.7% higher productivity than that of grasses, legumes and Bajra, respectively. Carbon foot prints based on the yield was lowest for grasses (54.7 and 47.9% over Napier and Bajra, respectively). Carbon inputs on the basis of input requirement showed that Napier required around 224.6% higher carbon input than all other crops.

Carbon inputs, output, efficiency and sustainability for producing different forage crops and grasses for sheep

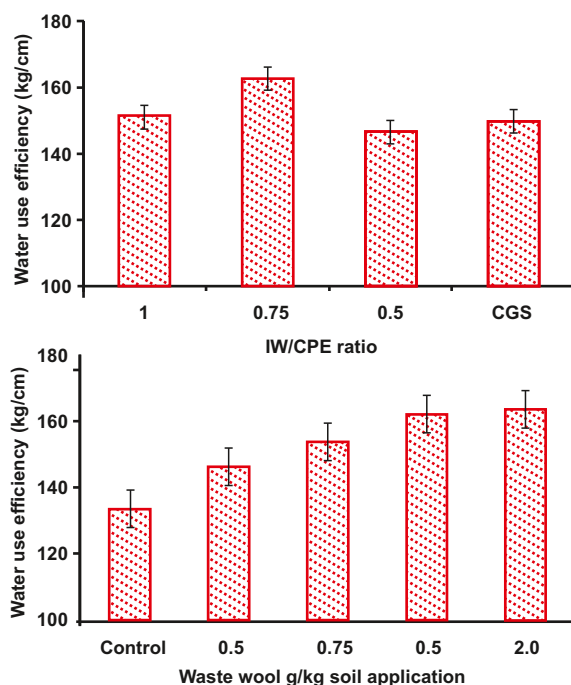
Parameter	Napier	Perennial grasses	Forage legumes	Bajra
CFs (CO ₂ -e kg/ha)	2895 ^a	841 ^d	981 ^c	1386 ^b
Yield (t/ha)	6.56 ^a	4.21 ^b	3.94 ^c	3.61 ^c
CFY (CO ₂ -e kg/mg)	441.3 ^a	199.8 ^d	248.9 ^c	384.0 ^b
Carbon (kg/ha)				
Input	1220.0 ^a	136.4 ^d	409.7 ^c	581.3 ^b
Output	2886.4 ^a	1852.4 ^b	1733.6 ^c	1588.4 ^d
CE	2.37 ^b	13.58 ^a	4.23 ^b	2.73 ^b
CSI	1.37 ^b	12.58 ^a	3.23 ^b	1.73 ^b

Grasses being marginal crops required very low carbon inputs (794.5% lower than Napier). Carbon output was also highest in Napier (67.4%) as compared to all other forage production systems. Carbon efficiency and carbon sustainability index was high for perennial grasses (336.6% higher than others). The CSI was 12% in grasses and varied from 1-3% in Napier, Bajra and legumes indicating the grasses as carbon efficient crops.

Effect of different rate of application of waste wool and irrigation levels on fodder and water productivity of barley:

An experiment was conducted in factorial randomized block design under natural day/night conditions during the rabi season in iron pots (19 cm diameter) containing 50 kg sandy loam soil/pot. Application of waste wool (1.5 g/kg soil) significantly ($P<0.05$) improved the fertility status of soil over control with considerable improvement in organic carbon and nitrogen. Yield attributes were significantly ($P<0.05$) higher on application of waste wool (1.5 g/kg soils).

Number of effective tillers, number of grains, weight of earhead and test weight of barley was 30.4, 18.6, 21.3 and 9.7%, respectively higher with waste wool application as compared to control. In addition, waste wool treatment produced 25-30% higher grain yield over control and improved water use efficiency.



Effect of irrigation levels and waste wool applications on water use efficiency of barley

Enhancing food and water security in arid region through improved understanding of quantity, quality and management of blue, green and grey water (DST project)

Ghous Ali

Assessing water productivity of sheep production system in western arid zone of Rajasthan: Productivity of different fodder crops of *Kharif* season in six treatments were evaluated in RBD designed field trial. The fodder crops undertaken were Bundel guar-1 (*Cyamopsis tetragonoloba*; @ 40 kg seed/ha, T₁), cowpea, EC-4216 (@ 30 kg seed/ha, T₂), pearl millet, AVK-19 (@ 10 kg seed/ha, T₃), *Cyamopsis tetragonoloba* (@ 30 kg seed/ha, T₄), sewan (*Lasirus indicus*, T₅) and dhaman (*Cenchrus ciliaris*, T₆). The water used for sprinkler irrigation was quantified for the entire duration of crop. The sun-dried fodders were fed to sheep in four groups of six each. The water intake was recorded on daily. Total water intake by sheep directly through drinking water and indirectly through feed (virtual water intake) were quantified.

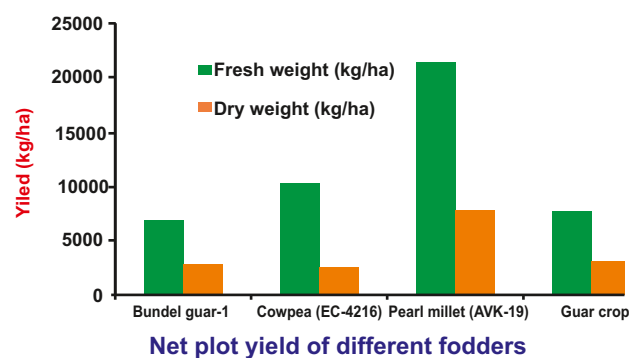
Quantity of water utilized for *kharif* fodder production

Water applied through sprinkler irrigation	138.75 mm (Discharge rate of sprinkler 18.5 mm/h)
Water applied through rainfall	97.60 mm
Total water applied	236.35 mm

The fresh and dry matter yields were highest with pearl millet and lowest with cowpea suggesting that lowest virtual water requirement and highest water productivity for pearl millet.

Virtual water and water productivity in *Kharif* fodder crops

Crop	Virtual water (m ³ /kg)	Virtual water (L/kg)	Water productivity (kg/m ³)
Bundel guar-1	0.89	886.50	1.21
Cowpea	0.95	949.91	1.06
Pearl millet	0.30	304.85	3.29
Guar crop	0.81	809.84	1.26



Net plot harvesting of Bundel guar-1



Net plot harvesting of Pearl millet (AVK-19)



Net plot harvesting of Bundel guar-1 and Cowpea (EC-4216)



Planting of root slips of hybrid Napier

Conjunctive use of surface and ground water for sustainable productivity of perennial fodder crop in western arid zone of Rajasthan:

A study was conducted in order to understand the effect of spacing and conjunctive use of water on hybrid Napier fodder production, to assess the appropriate surface and ground water combination and to examine the change in soil status. In a total experimental area of 1356.60 m² (25.50 m X 53.20 m) strip plot experiment was designed. Four spacing pattern viz., 60 cm x 60 cm, 50/70 cm x 60 cm, 75 cm x 60 cm and 90/60 cm x 60 cm and three drip irrigation levels viz., 7 days interval (only ground water), 7 days interval (4th irrigation with surface water) and 7 days interval (2nd and 4th irrigation with surface water) were evaluated. Sowing of hybrid Napier was done using root slips.

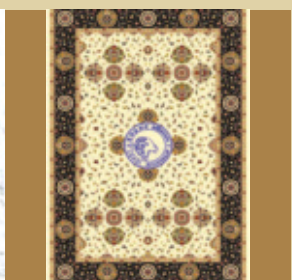
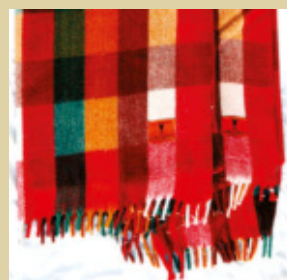
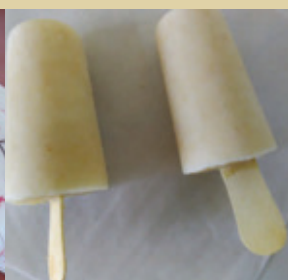
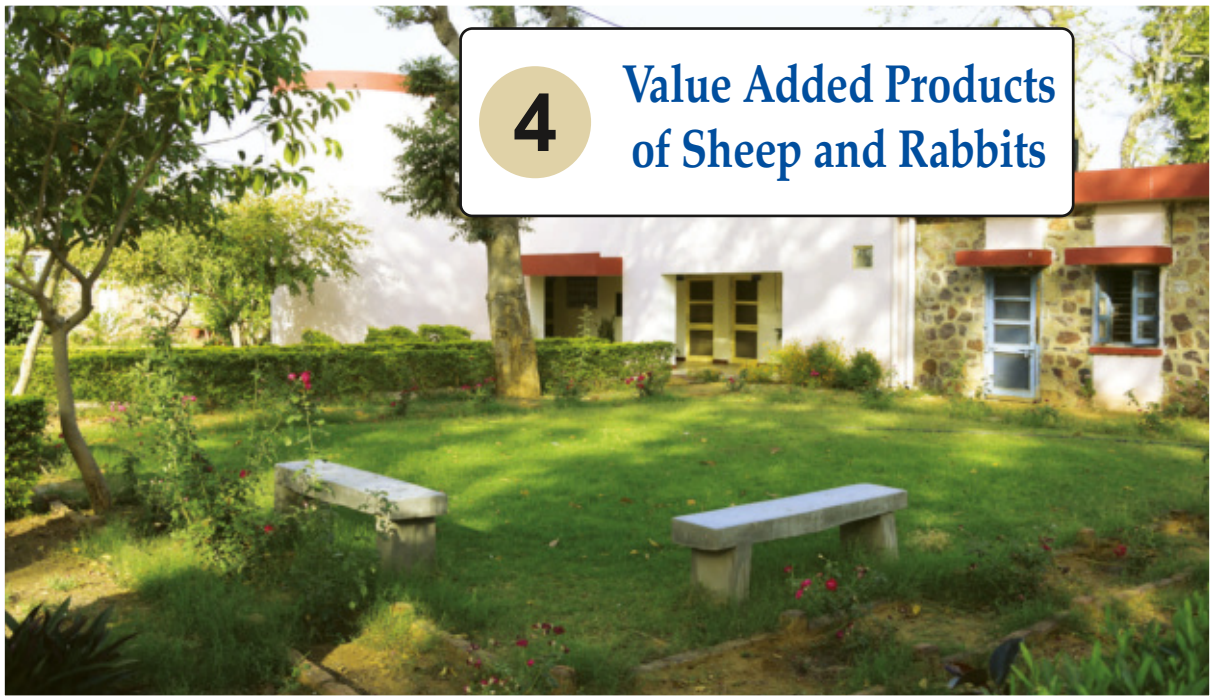


Established hybrid Napier



4

Value Added Products of Sheep and Rabbits



Value addition of sheep produces for developing diversified products (Institute project: LPT/01/01/17-20)

YP Gadekar, Arvind Soni, AK Shinde and RS Bhatt

Effect of feeding regimes on carcass characteristics and product qualities:

The finisher Malpura male lambs (3 month old, n=36) were divided into three groups. Lambs of G1 were stall-fed CFB made of concentrate (65 parts), molasses (5 parts), ardu (*Ailanthus excelsa*) leaves (30 parts). In G2, 15 parts each of ardu and sirus (*Albizia lebbek*) leaves and in G3, 30 parts of sirus leaves were used as roughage source. The lambs were fed from 3 to 6 months of age and representative animals (n=4) from each group were slaughtered. The mean pre-slaughter weights were 25.92, 24.97 and 26.77 kg in G1, 2 and 3, respectively. Dressing yields were comparable among the groups. The yields of edible offal's on pre-slaughter weight basis differed significantly.

The primal cut-up parts on pre-slaughter weight basis didn't differ significantly. The lean, fat and bone yield, lean: fat and meat: bone ratios were comparable. Shear force values and work of shear were significantly higher in G1. The muscle pH values 45 min and 24 h after slaughter were comparable among all the groups. Water holding capacity and cook losses were comparable. Drip losses were significantly lower in G3. Total meat pigments were significantly lower in G1. TBARS values showed significantly higher lipid oxidation in G3. The colour lightness, redness, yellowness and hue were comparable while chroma values were significantly higher in G2. The emulsion stability and pH were comparable. Colour and textural attributes of the nuggets differed significantly. It was found that inclusion of ardu and sirus leaves in the diet of lambs gives desirable carcass lean, fat and bone contents.

Carcass traits and quality of meat product of Dumba ram lambs:

Four lambs (weighing 44.2±3.1 kg) were slaughtered at 272.0±6.8 days of age and evaluated for carcass characteristics. The yields of edible and inedible offal's were 2.03 and 7.65 kg, respectively. In commercial cuts, yields of leg, loin, rack, neck and shoulder and breast and fore shank were 3.12, 1.08, 1.16, 2.24 and 1.72 kg, respectively. The half carcass weight was 9.31 kg. Average lean, fat and dissected

bone yields were 56.33, 11.78 and 29.05%, respectively. Lean: fat and meat: bone ratios were 4.84±0.33 and 1.94±0.06, respectively. The pH of the meat 45 min and 24 h after slaughter were 6.39 and 5.93, respectively. The water holding capacity of meat was 48.6±2.27%.

Carcass characteristics of Dumba ram lambs

Parameter	Mean±S.E.
Empty body weight (kg)	33.64±1.86
Hot carcass weight (kg)	20.80±1.14
Dressing % (live weight)	47.21±1.05
Dressing % (Empty body weight)	61.86±0.77
Forequarter weight (kg)	9.83±0.62
Hind quarter weight (kg)	10.73±0.63
Loin eye area (cm ²)	14.40±0.52
Blood % (Pre slaughter live wt)	4.35±0.11
Head % (Pre slaughter live wt)	4.87±0.13
Skin % (Pre slaughter live wt)	5.60±0.17
Inedible offal % (Pre slaughter live wt)	17.34±0.36
Edible offal %	4.62±0.11
Pluck (%)	2.99±0.07
Tail fat (kg)	2.38±0.34
Tail fat % (Pre slaughter live wt)	5.43±0.83

The colour attributes of *longissimus dorsi* muscle were 37.77±0.67, 10.38±0.3, 8.53±0.51, 13.44±0.54 and 39.27±1.07 for lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*), chroma and hue values, respectively after 45 min of slaughter. These colour attributes after 24 h were 45.32±0.75, 11.29±0.61, 12.29±0.13, 16.70±0.50 and 47.5±1.31, respectively. Texture profile of the nuggets prepared from meat of Dumba and Malpura male lambs showed significantly lower hardness values in nuggets made from Dumba meat. Similarly, firmness and work of shear were significantly lower in nuggets made from Dumba meat.

Texture profile of nuggets from Malpura and Dumba meat

Attribute	Malpura	Dumba
Hardness (N)**	60.38±1.17	53.42±2.48
Fracturability (N)	44.47±3.93	49.52±3.86
Adhesiveness (N. Sec)	-6.89±3.8	-13.19±3.03
Springiness	0.83±0.03	0.80±0.03
Cohesiveness	0.30±0.01	0.28±0.01
Gumminess (N)	17.98±0.7	14.99±1.32
Chewiness (N. mm)	14.92±0.98	12.04±1.41
Resilience	11.21±0.33	10.12±0.39
Firmness (N)**	8.96±0.78	5.80±0.25
Work of Shear (N.Sec)**	82.99±5.57	60.40±2.30

Carcass characteristics of Muzzaffarnagari lambs:

The study was conducted on finisher male lambs fed *ad libitum* pala and concentrate from 3 to 6 months of age. Average live weight, empty body weight, hot carcass weight (kg) and dressing % on empty body weight were 30.52, 26.69, 15.21 and 56.96, respectively. Chilling losses were 3.44%. Lean, subcutaneous fat, intermuscular fat and dissected bone yield (%) were 59.63, 5.73, 4.93 and 26.95, respectively. Total separable fat (%), lean: fat and meat: bone ratios were 10.66, 5.67 and 2.22, respectively. The meat quality characteristics are presented in table below:

**Carcass and meat quality characteristics
Muzzaffarnagari lambs (n=5)**

Characteristic	Mean±S.E.
Carcass	
Chilling losses (%)	3.44±0.46
Lean yield (%)	59.63±0.26
Subcutaneous fat (%)	5.73±0.52
Intermuscular fat (%)	4.93±0.38
Dissected bone (%)	26.95±0.66
Meat quality attributes	
Total separable fat (%)	10.66±0.60
Lean fat ratio	5.67±0.34
Meat: bone ratio	2.22±0.06
pH (45 min post slaughter)	6.20±0.20
Ultimate pH	5.69±0.05
Water holding capacity (%)	47.91±1.24
Cook loss (%)	16.05±1.59

The meat was processed into nuggets. Emulsion and nuggets pH was 5.94 and 6.13, respectively. The cook yield (%) of nuggets was 97.68. The colour attributes of the nuggets indicated that L*, a*, b*, chroma and hue were 62.48, 7.36, 20.73, 22.01 and 70.40, respectively. The hardness, gumminess and chewiness values for nuggets were 81.10, 29.85 and 0.18, respectively. The sensory scores of nuggets were from very good to excellent. The Muzzaffarnagari ram lambs produce meat with desirable lean, fat and bone yield and nuggets prepared were highly relished by panelists.

Effect of variable live weights on carcass attributes of Malpura ram lambs: The data on 268 Malpura males (6 to 16 months old) slaughtered at the institute were used to study the effects of slaughter weight on carcass characteristics. The slaughtered animals were classified into four groups based on the live weight (G1: 10-20 kg,

G2: 21-30 kg, G3: 31-40 kg, G4: 41-50 kg). The average live weights of lambs in G1, 2, 3 and 4 were 17.41, 25.71, 34.89 and 42.59 kg, respectively. Empty body weights and hot carcass weights of Malpura ram lambs were 15.29 and 7.25 kg for G1; 21.93 and 11.83 for G2; 29.24 and 16.11 kg for G3; 35.95 and 20.13 kg for G4, respectively.

Dressing yield for G1 (47.60%) was significantly lower than G2 (53.83%), G3 (54.96) and G4 (55.97%). Loin eye area (cm²) as an indicator of tissue accretion was significantly higher for G4 (20.50), followed by G3 (18.60), G2 (13.77) and G1 (9.25). The values for edible and inedible offal's were 1.23 and 4.26; 1.97 and 5.91; 2.77 and 7.49 and 3.54 and 8.90 kg, in G1, 2, 3 and 4, respectively. The yields of primal cuts were significantly higher in G4 compared to other groups. Lean, separable fat and bone contents of carcasses were 57.81, 9.96 and 27.00% for G1; 55.92, 13.17 and 27.38% for G2; 57.92, 14.32 and 25.22% for G3 and 56.80, 16.34 and 23.85% for G4, respectively. Lean: fat ratio was significantly higher in G1 (6.93) followed by G2 (4.65), G3 (4.42) and G4 (3.73). Meat: bone ratio was significantly higher in G3 (2.31) and G4 (2.39). In conclusion, slaughtering Malpura ram lambs of >20 kg of live weights resulted in higher dressing-out yield and desirable meat quality than ram lambs slaughtered at <20 kg live weight.

Quality evaluation of meat cookies: Yield of cookies developed from sheep meat was 79.6±0.27%. Thickness and diameter of raw cookies were 5.6 and 51.8 mm, respectively. The colour attributes viz., L*, a*, b*, chroma and hue of raw cookies were 51.28, 8.85, 24.60, 26.13 and 70.27, respectively. The firmness (N) value of cookies was 36.99.



Mutton cookies

Quality evaluation of sheep milk peda in different packaging under refrigerated storage:

A study was conducted on peda to access the quality attributes during refrigerated ($4\pm 1^\circ\text{C}$) storage up to 7 days at alternate days interval in different packaging system viz., aerobic (T1) and vacuum (T2) packaging. The hardness (g) and chewiness were 8499.57 and 424.01. During storage of peda the lightness (L) values increased significantly while redness (a), yellowness (b) and chroma values decreased. Water activity, TBARS values, total plate and yeast and mold counts were lower in vacuum packaged peda with the 7th day values of 0.79 ± 0.01 , 1.51 ± 0.03 , 4.08 ± 0.02 and 1.47 ± 0.04 , respectively during refrigerated storage.

Psychrophiles and coliforms were not detected throughout the storage period. Sensory attributes of peda were decreased as progression of storage period while vacuum packaged peda had higher scores than aerobically



Vacuum packaging

Aerobic packaging

packaged peda. Study revealed that vacuum packaging of peda was better than aerobic packaging in refrigeration storage.

Value addition to rabbit fur: The rabbit fur is luxury item. Attempts were made to develop value added rabbit fur ladies purses in collaboration with Indian Institute of crafts and Design (IICD), Jaipur.



Rabbit fur products

Value addition of meat and meat products with conjugated linoleic acid isomers through alteration of ruminal bio-hydrogenation process using plant bioactive compounds (DBT project)

RS Bhatt, VK Saxena, YP Gadekar and A Sahoo

Effect of feeding diet of different condensed: hydrolysable tannins ratios on carcass traits, fatty acid composition and rumen metagenomics of

products from Malpura finisher lambs: Three types of CFBs were made by adding leaves of desi babool (*Acacia nilotica*), pala (*Ziziphus nummularia*) and cowpea (*Vigna sinensis*) having HT: CT of 18.1, 9.0 and 5.1 in Gr 1, 2 and 3, respectively. These feed blocks were fed to 12 male finisher lambs in each group from 3 to 6 months of age. FAME analysis of *longissimus dorsi* muscle revealed higher C18:3n6 and C20:3n3 contents in lambs fed HT: CT of 5.1. SFA was lower and PUFA including ω -6, ω -3 fatty acids increased with increase in

HT: CT. FAME analysis of adipose tissue revealed higher values of C18:1n9c and MUFA in lambs fed HT: CT of 9.0. The contents of desirable fatty acids were increased while ATH and THR values were lower in this group. The conjugated linoleic acids were similar in all the groups. Rumen metagenomics revealed higher *Butyrivibrio fibrisolvens* population in lambs fed on diet with HT: CT of 5.1.

Growth performance, carcass composition and CLA synthesis in finisher lambs fed diet supplemented with polyphenol rich anjan tree (*Hardwickia binata*) leaves:

Thirty male lambs (3 month old) were divided into two groups and stall fed for two months. Lambs were fed complete feed block (CFB) made of concentrate (65 parts), molasses (5 parts), guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) and urd (*vigna mungo*) straw each added at 15 parts per quintal of feed whereas in test group (CFB-II) six parts of Anjan tree leaves were added by replacing the above straws at 3 parts each. Extraction of microbial DNA from rumen liquor and its analysis for different microbial population by RT-PCR revealed higher metagenomic equivalent/ml SRL for *Butyrivibrio fibrisolvens* and lower for methanogen archaea and protozoa in lambs fed Anjan tree leaves (CFB-II). The FAME analysis of *longissimus dorsi* muscle and adipose tissue revealed higher CLA content and lower atherogenic and thrombogenic index value in adipose tissue of lambs fed Anjan tree leaves.

Textile engineering interventions for effective use of coarse wool and development of eco-friendly woollen products (Institute project: TMTC/1/01/17-20)

N Shanmugam, DB Shakyawar, Ajay Kumar, Vinod Kadam and Seiko Jose

Quilt from coarse wool: In order to reduce fibre shedding during use of quilt from coarse wool, a protocol was developed. It comprised of a central zone to cover the top of the bed and a peripheral zone. In this process, the high density cotton fabric was used as top of the bed. The central zone was filled with at least two layers of different filling materials (cotton or polyester fibres). The peripheral zone was filled with one layer of filling material. Sheep wool /guard hairs obtained from pashmina were used in central zone of quilt. A web sheet was prepared with cotton /polyester web in the outer layer and coarse wool

web in the inside layer in the core. The wool/cotton web sheet was laid inside cotton fabric. Pilling test showed a reduction in shedding of wool. This protocol was found effective in providing softness of quilt.

Coarse wool core braided rope for foot mat: The study was conducted to know the effect of coarse wool core and different natural fibre sheath on braided rope water absorption capacity. The water absorption capacity was higher (289%) for wool sheath braided rope as compared to cotton sheath braided rope (142%). Jute braided rope was found to absorb 57% less water in comparison with wool braided rope. Thickness of coarse wool braided rope was between 4.9 - 8.1 mm.

Optimization of blends for carpet from Chokla / Magra / New Zealand wool:

Magra and Chokla wool were blended with New Zealand wool. Woolen yarn was prepared from mix of New Zealand wool and native wool in the proportion of 100:00, 75:25, 50:50 and 25:75. The yarn counts for different blend yarns were varied from 3.5 to 4.0 Nm except yarn of 25% New Zealand: 75% Magra wool (3.37 Nm). After dyeing the yarns, handloom carpets were prepared with pile height of 10 mm and pile density of 1200 g/m².

Wool-cotton blended blankets:

Bharat Merino wool: Chokla wool: cotton were blended in different ratios (50:40:10, 50:30:20, 50:20:30 and 50:50:0) and processed through woolen carding and ring spinning system. Scoured wool was willowed and blended with cotton at different ratios with the application of emulsion of 4% Mahua oil with water. The wool/ cotton blend was carded in Torigoe 3 cylinder 3 doffer woolen card after 24 h. The roving obtained from condenser card was fed to ring spinning frame having a fixed ratch of 12 inch. A draft of 1.5 and TPI of 3.8 was given at ring frame and produced a yarn of 4.0 Nm yarn count. Seven types of handloom blankets were prepared (100% wool, 95% wool + 5% cotton, 90% wool + 10% cotton, 85% wool + 15% cotton, 80% wool + 20% cotton, 75% wool + 25% cotton and 70% wool + 30% cotton). Blankets were milled, scoured, raised and stentered using industrial type machines.

Extraction of madder dye by fermentation:

Madder dye was extracted through fermentation using aerobic and anaerobic methods at 27°C temperature and 65% RH. For fermentation, the ratio was kept as 20% sugar and 10% yeast on the weight of dye.



Braided rope mats

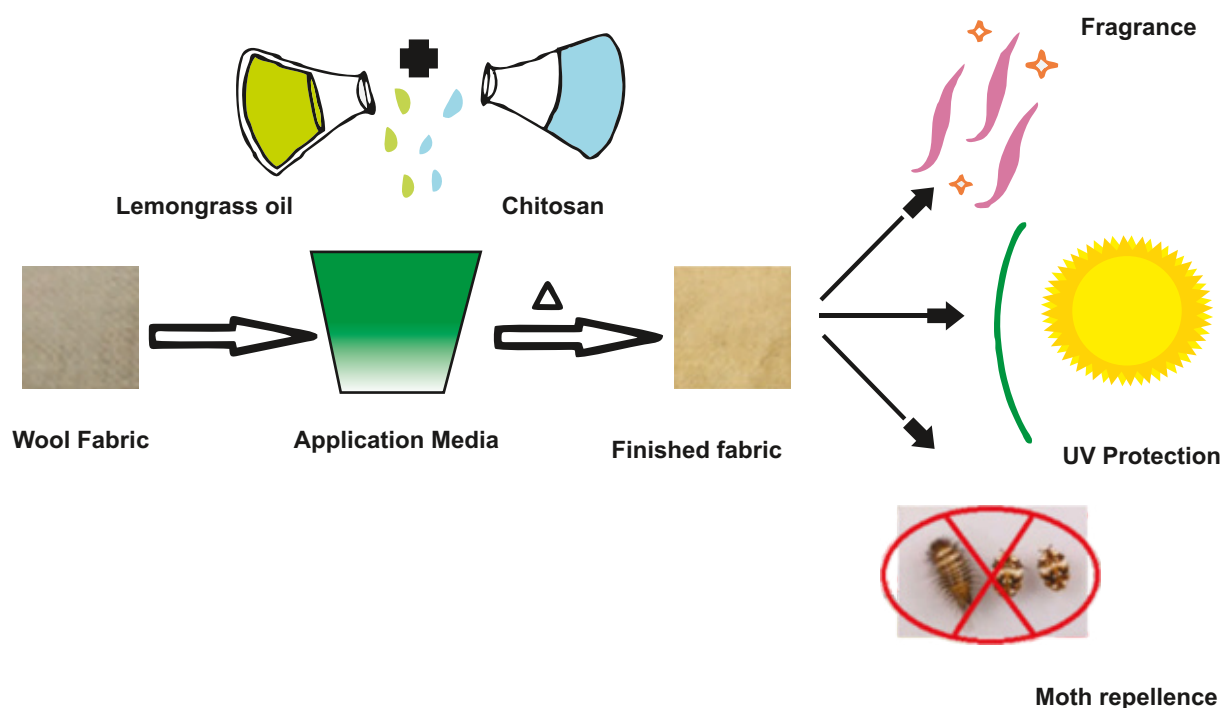


Wool/Cotton blended blanket yarn

The madder dye was kept in the yeast and sugar solution for different duration (1, 2, 4, 6, 8 days). The resultant colour was filtered and used for dyeing of cotton and wool. The dyeing and fastness performance showed extraction of colour by fermentation method. Aerobic fermentation produces better colour than anerobic method. The optimum duration for the extraction was 24 h at pH 5.0. The washing fastness of the dyed fabric was found good.

Multi-functionality of lemon grass treated wool fabrics: Lemon grass oil was successfully applied to woolen textiles with and without chitosan binder. The FTIR spectra confirmed the presence of lemon grass oil and chitosan on the wool fabric while SEM showed

chitosan attached to the surface of the wool fabric. During the treatment, the fabrics got yellowish shade and its colour strength increased with the concentration of lemon grass oil. Among mechanical properties, bending modulus and flexural rigidity of the fabrics were increased due to the presence of lemon grass oil and chitosan. The higher concentration of lemon grass oil in combination with chitosan resulted in the enhancement of moth mortality and UPF. The fabric damage was low (0.32%) than the prescribed limit (2%). The aroma of the treated fabrics was found to retain after five washes, ten abrasion cycles and even after 90 days of application.



Application process for lemon grass oil

Wool fibre reinforced composites: Composites were developed after optimizing the matrix and reinforcement combination using hand lay-up technique.

Green chemistry approaches for the dyeing and functional finishing of woolens (Institute project: TMTC/1/02/19-20)

Seiko Jose, DB Shakyawar and Vinod Kadam

The effect of nano silica and nano TiO₂ on the dyeing of cellulosic fibres with madder dye was studied. The metal nano particles were prepared by sol gel method from respective precursors. Various concentrations of the nano particles were added during dyeing. The dye was

characterized by FTIR and phytochemical analysis. The post dyeing results inferred that there is a considerable improvement in the dye uptake and fastness properties of the dyed fabric after introducing metal nano particles.

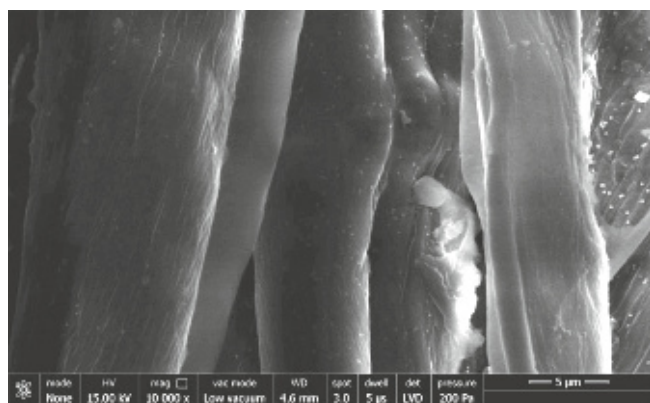
The SEM and EDX analysis confirmed the presence of nano particles in fabric surface. The physico-mechanical properties of the fabric were found almost intact after dyeing.

EDX analysis of nano SiO₂ and TiO₂ treated cotton fabric after dyeing

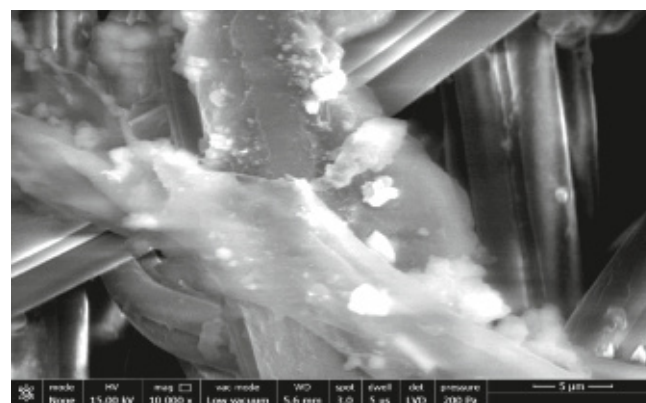
Sample	C (wt%)	O (wt%)	Si (wt%)	Ti (wt%)
Control	53.12	46.88	-	-
Nano SiO ₂ treated	52.85	47.02	0.13	-
Nano TiO ₂ treated	52.62	46.86	-	0.32



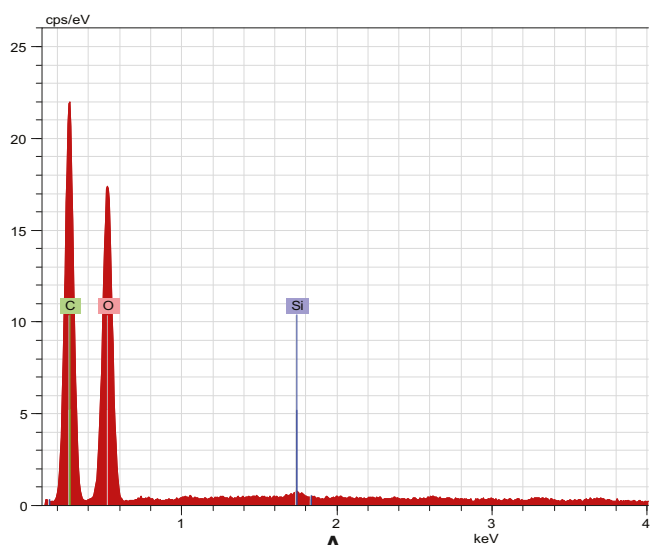
Qualitative phytochemical analysis of madder extract



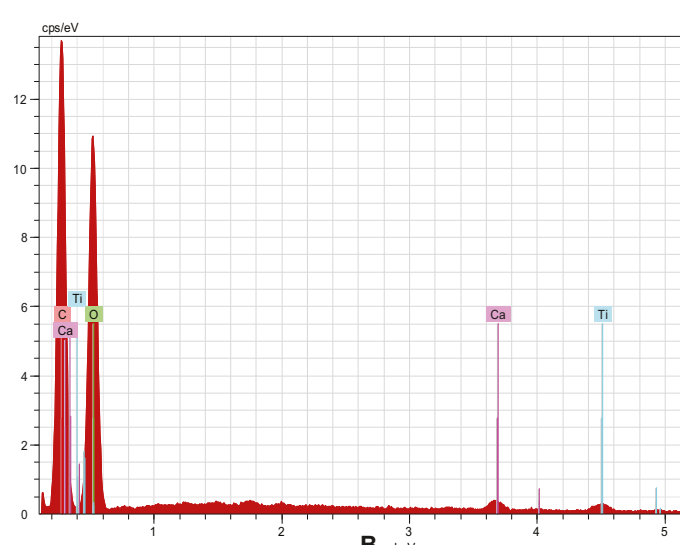
A



B

SEM image of (A) nano SiO₂ and (B) nano TiO₂ coated fabric

A

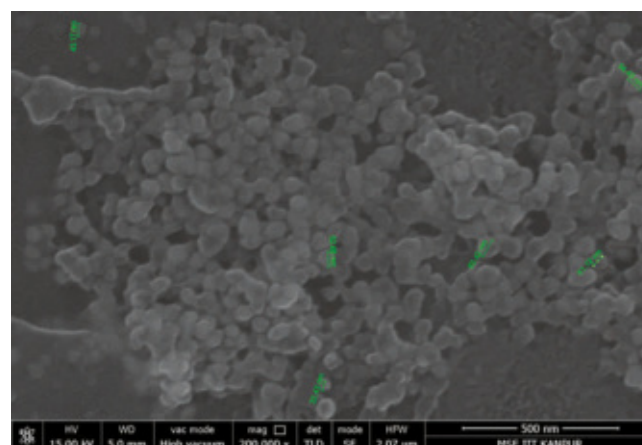


B

EDX spectra of (A) nano SiO₂ and (B) nano TiO₂ coated fabric

Bio synthesis of nano particle and its applications on woollens for functional finishing: Silver nano particles were synthesized from silver nitrate using eucalyptus and neem extract. This novel method of synthesis avoids the conventional chemical method with NaOH. The particle size of AgNP synthesized using neem and eucalyptus leaves were 129.0 and 60.5 nm, respectively. The biosynthesized AgNP using eucalyptus leaves was further analyzed using FE-SEM at 15 kV and magnification at 200000 and the image confirmed the particle size of 30-65 nm. The synthesized nano-Ag particles were applied on woolen through exhaust method. Box and Benhan experimental design was adopted to find out the optimum concentration, duration and temperature of the treatment. The nano Ag treated fabric was analyzed for its ultraviolet protection factor. The results inferred that, eucalyptus extract produced much smaller nano particles with better stability. The application

was effective to produce high protection fabric against UV light. The UPF value (>50) of the treated fabric was excellent.

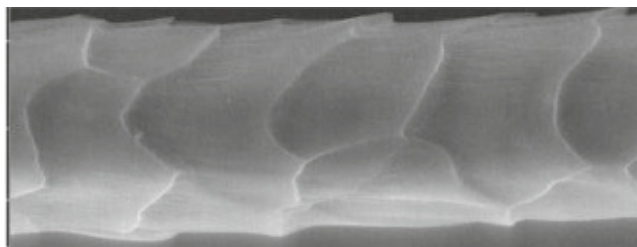


FE-SEM image of biosynthesized AgNP using eucalyptus leaves

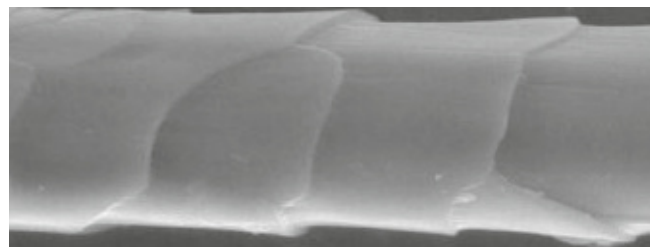
Shrink resistant finishing of woollens using enzymes:

The wool fabric was treated with transglutaminase, lipase, laccase and protease enzymes at various levels to achieve shrink resistance. The optimized concentration for each enzyme; transglutaminase, lipase, laccase and protease showed 7.94, 4.87, 4.32 and 2.97% area shrinkage, respectively compared to 13.28% of the control fabric. FE-SEM images showed the surface scale modification of scoured and enzyme treated wool.

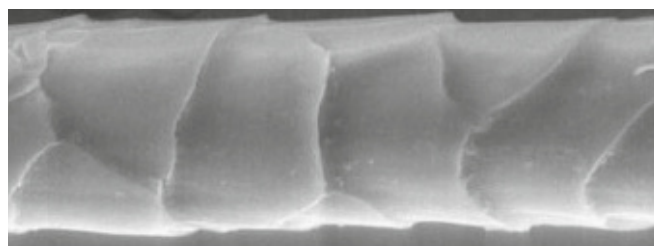
The tensile strength and extension of enzyme treated fabrics found comparable with the control fabric, while frictional and handle properties were significantly changed in favour of enzyme treated fabrics. The yellowness and whiteness of the control and enzyme treated fabrics were also comparable. The single-step enzyme process was sustainable and easy to scale up due to comparable mechanical, frictional, handle, whiteness and yellowness properties.



Scoured wool fibre



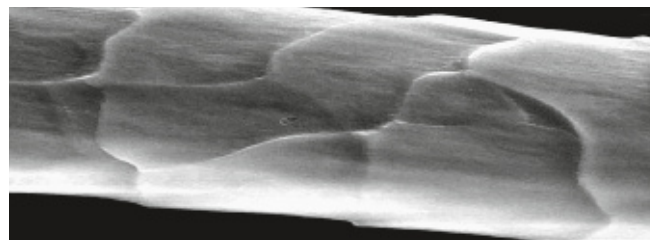
Transglutaminase treated wool fibre



Lipase treated wool fibre



Laccase treated wool fibre

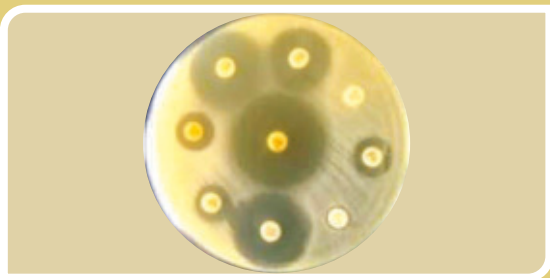
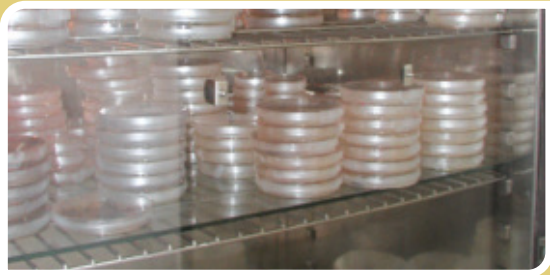


Protease treated wool fibre

FE-SEM images of wool fibres

5

Disease Surveillance, Diagnosis and Mangement



Assessment of changing epidemiology and management of economically important sheep and goat diseases (Institute project: AH/01/01/17-20)

SR Sharma (from 03.01.2019), GG Sonawane, FA Khan, CP Swarnkar, Jyoti Kumar (up to 23.11.2019) and SJ Pandian

Mortality profile: The overall annual equivalent average death rate (EADR) in sheep flocks at Avikanagar was 0.305 per 1000 sheep-days at risk (corresponding to 11.12% annual mortality). The major non-specific reasons for mortality were comprised of septicaemia/toxaemia (35.0%), pneumonia (16.9%), enteritis (10.6%) and hepatitis (6.3%). Among specific causes, the contributions of pneumoenteritis, neonatal inanition and Jonhe's disease were 2.0, 1.6 and 1.2%, respectively. The EADR per 1000 animal days at risk was minimum (0.151) in Patanwadi followed by Avishaan (0.164), Avikalin (0.219), Malpura (0.410) and maximum in GMM (0.439). Age-wise analysis revealed highest EADR in suckling (1.715) followed by weaner (0.130), adult (0.111) and lowest in hogget (0.043). Male had higher EADR (0.460) than

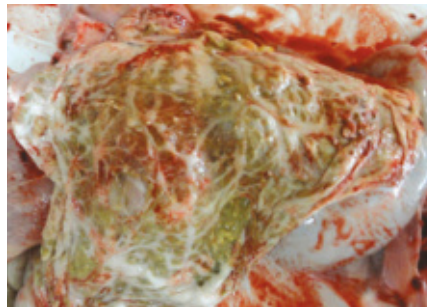
female (0.239). The monthly mortality ranged from 0.23% (Jun) to 5.21% (Feb).

In goat flock, the overall EADR was 0.094 per 1000 goat days at risk. The age-wise EADR ranged from nil (hogget) to 0.634 (suckling). Male had higher EADR (0.145) than female (0.067). The monthly mortality (%) varied from nil (Jun, Aug) to 0.68 (Oct).

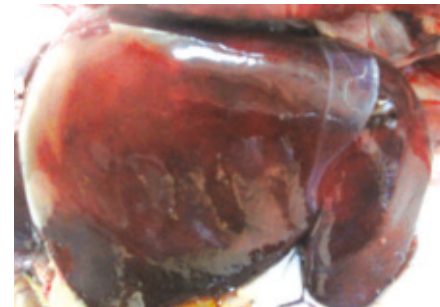
Coli-septicaemia outbreak in lambs: Sudden death of 74 healthy lambs was observed in without any premonitory clinical signs (15-20 days old). The epidemic persisted from February 6, 2019 to first week of March 2019. Clinical examination revealed a mild rise in rectal temperature, marked respiratory distress characterized by abdominal effort, recumbency and death. On PM examination, prominent lesions were observed in lungs, liver and kidneys. Necropsy revealed severe congestion and enlargement of liver (90.62%), highly congested renal parenchyma (84.38%) and severe pulmonary oedema and multifocal petechiae to ecchymotic lesions on the lung surface (89.58%). Soil mixed abomasal ingesta was also found in 57.29% of the lambs. Among the dead lambs, 25% had hyperemia and necrotic spots on abomasal mucosa.



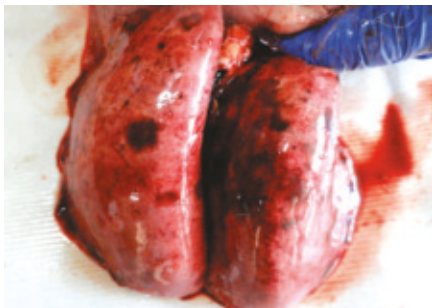
Abomasum - distended with curdled milk and congested serosa



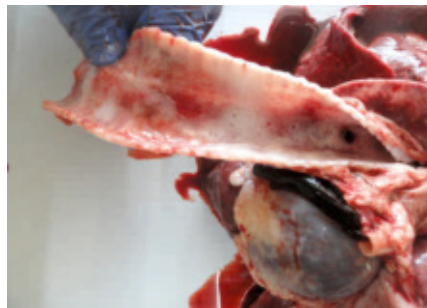
Abomasum - soiling of mesentery and visceral organs due to rupture



Enlarged and congested liver



Ecchymotic spots on lung surface



Frothy exudate and haemorrhage in tracheal lumen

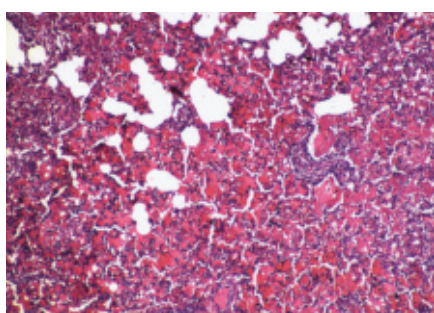


Congested epicardial blood vessels

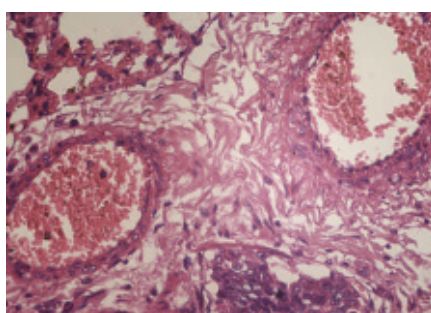
Gross lesions on different organs on post-mortem of lambs

Microscopically, pulmonary blood vessels were severely engorged with RBCs. Inter-alveolar and interlobular septa were thickened with fibrinous exudate. Alveoli were filled with sero-sanguineous exudate, RBCs and inflammatory cells. The walls of the blood vessels were thickened with proliferation of fibrous connective tissue. The pleural thickening with fibrous connective tissue was noticed in some cases. Liver lesions were uniform degeneration, cytoplasmic vacuolation and necrosis of hepatocytes. The necrosis of the hepatocytes was prominently seen around the

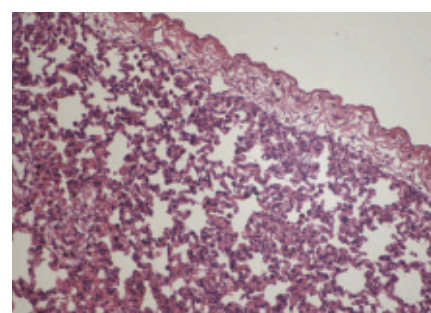
hepatic veins and other blood vessels. The wall of hepatic blood vessels was thickened with fibrous connective tissue proliferation. In kidneys, tubular degeneration and coagulative necrosis of the tubules were observed. The blood vessels of renal parenchyma were affected with fibrosis of the wall and engorged with RBCs. Severe haemorrhages were seen in the cortex, medulla and renal parenchyma. Heart showed myodegeneration and mild haemorrhage in some cases. Spleen revealed mild congestion and areas of lymphoid depletion.



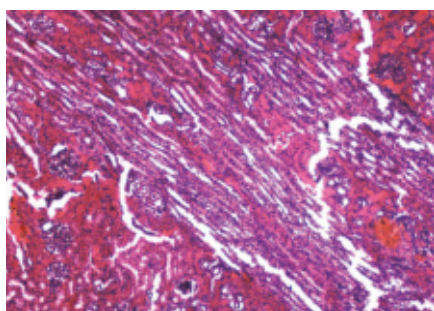
Lung - haemorrhage with inflammatory exudates in alveoli



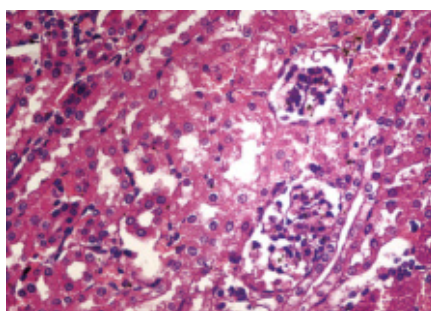
Lung - congested and thickened blood vessels



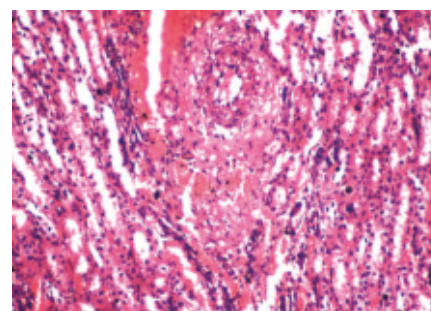
Pleura- thickening



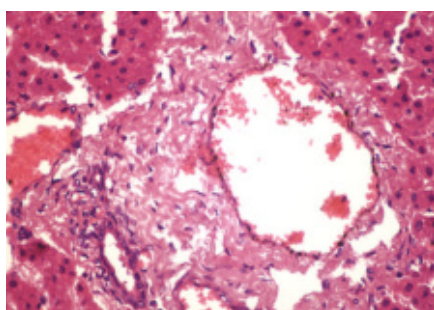
Kidney- coagulative necrosis in medullary tubules



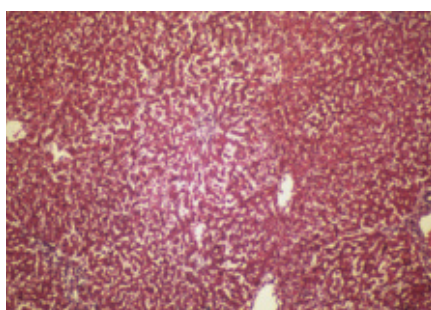
Kidney - glomerular atrophy and degeneration of tubules



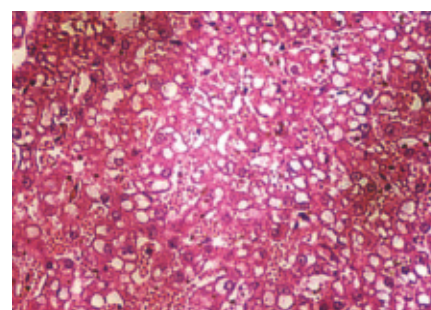
Kidney - thickened blood vessels



Liver - thickened blood vessels



Liver - perivascular necrosis

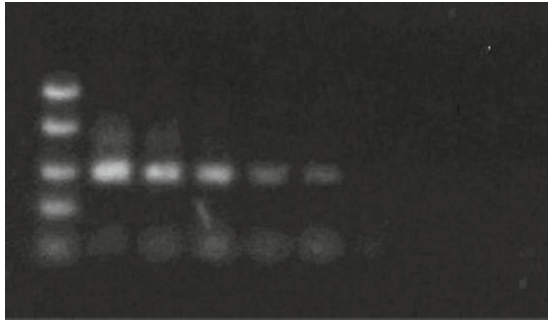


Liver - vacuolation in hepatocytes

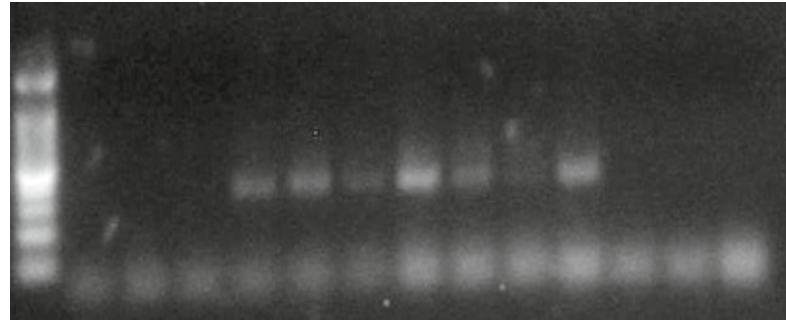
Histopathological lesions of septicemic colibacillosis in lambs

Out of 55 bacterial isolates obtained from heart blood, lung, and liver samples of lambs died, 45 were *Escherichia coli*, confirming it as cases of septicemic colibacillosis. On serotyping, 35 *E. coli* isolates were belonging to O9 (1), O2 (6), O7 (2), O11 (9), O22 (1),

O26 (3), O20 (1), O118 (1), O119 (2), O120 (3), O121 (1), O134 (2) and UT (3) serotypes. The *E. coli* isolates were detected positive for harbouring major virulence factor genes like *shiga* toxin (*stx2*) and *intimin* (*eae*) gene by PCR.



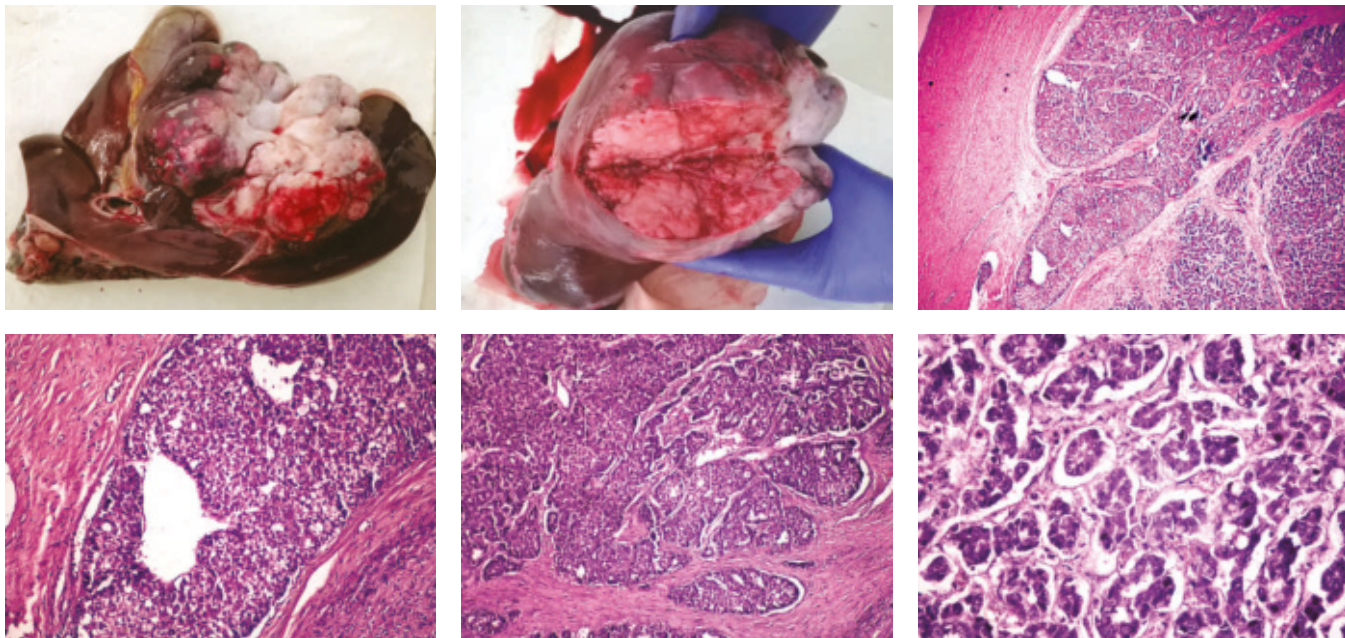
PCR amplification of *eae* gene
of *E. coli* (890 bp)



PCR amplification of *stx2* gene
of *E. coli* (381 bp)

Hepatocellular carcinoma: On PM examination of an adult ewe (with history of emaciation, anorexia and diarrhoea), liver was found enlarged with cauliflower like growth in the middle and ventral part. At some places, the tumorous growth reveal nodules filled with caseous pus. On microscopic examination, the normal architecture of the liver was lost. The liver wall was thickened with fibrous connective tissue proliferation and the massive fibrosis divided the liver parenchyma in to different channels. The mass is composed of irregular cords and trabaculae of polygonal cells with discrete cytoplasmic borders. The tumour cells revealed

abundant finely granular cytoplasm and a single to occasionally multiple (round to elongated) vesicular nuclei with coarsely clumped chromatin and one to multiple prominent nucleoli. These cells showed marked anisocytosis, anisokaryosis, nuclear atypia and a low mitotic rate. Severe proliferation of neoplastic cells turned in to glandular structures. There are regions of loss of cellular detail and differential staining showed that these are replaced with cellular and karyorrhectic debris (necrosis) and abscess. Peritumoral hepatic cords were compressed with variable congestion and haemorrhage.



Gross and histopathological lesions of hepatocellular carcinoma in sheep

Enzootic nasal adenocarcinoma: In the month of September 2019, flock owners from Pawaliya village brought sheep with clinical signs of unilateral exophthalmos, lacrimation, circling and blindness. Three field flocks of around 400 sheep were examined clinically and one sheep

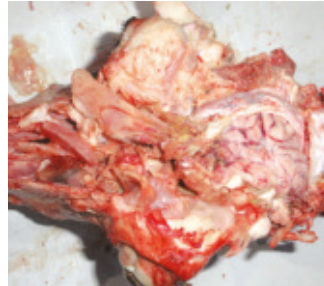
by post mortem. Clinical examination revealed unilateral protrusion of eyeball, coarse respiratory noise, blindness, flaring of nostrils, open-mouth breathing, circling and rapid muscle wasting. Empirical therapeutic attempt was not fruitful. Based on clinical signs and necropsy, a tentative

diagnosis of enzootic nasal adenocarcinoma was made and it was affecting almost 10% of the population. Preliminary molecular study based on *gag* gene PCR (F:GCTGCTTTRAGACCTTATCGAAA and

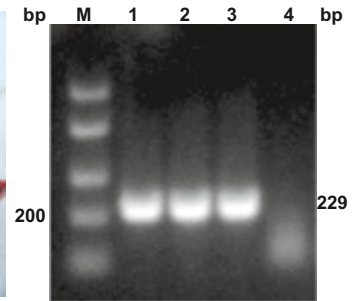
R:ATACTGCAGCYCGATGGCCAG) and restriction enzyme digestion analysis identified it as enzootic nasal tumour virus (ENTV-1) affecting sheep as evidenced by amplicon size of 229 bp.



Protruded right eyeball with asymmetry of face and tumour behind eyeball



A tumour in lung

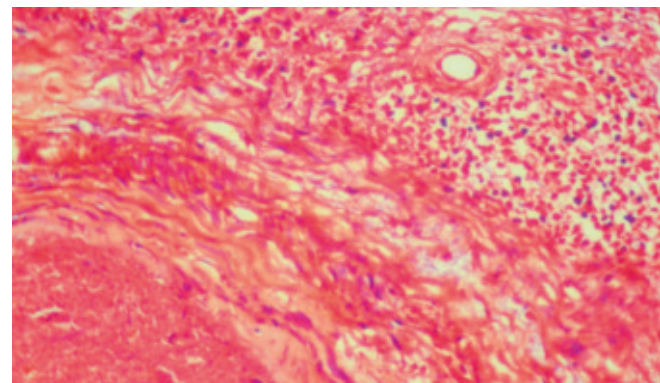


ENTV virus detection in sheep
(Lane M: DNA ladder, lane 1-3: 229 bp amplicon of ENTV-1 *gag* gene in samples, lane 4: No template control)

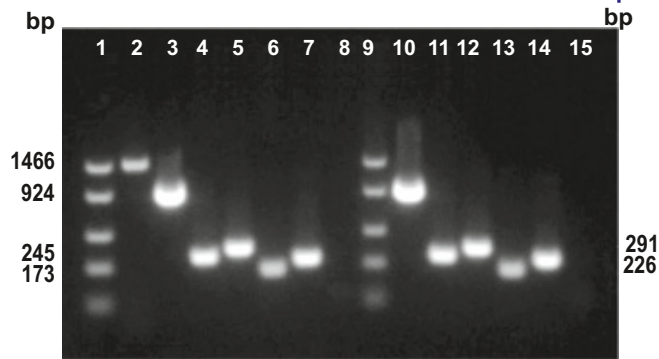
Enzootic nasal adenocarcinoma

Pyogranulomatous hepatitis: Necropsy revealed multiple loci of pyogranuloma in the liver. It revealed changes in consistency, shape and size of the liver. Histopathological examination showed zone of

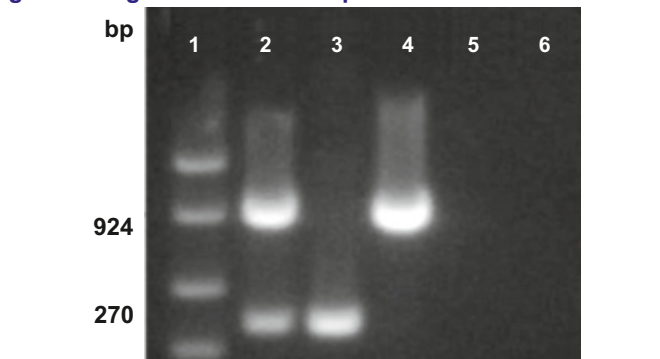
fibrosis around abscesses. The necrotic areas were infiltrated with pus cells, mononuclear cells and few giant cells. It was confirmed to be a case of visceral caseous lymphadenitis affecting liver and caused by



Caseous lesions and histopathological changes in liver of sheep



PCR amplification of *C. pseudotuberculosis* (Lane 2-7) isolated from pyogranulomatous liver of sheep
(Lane 1, 9: DNA Ladder, lane 2: 16S rRNA-1466 bp, lane 3, 10: *PLD*-924 bp, lane 4, 11: *fagA*-245 bp, lane 5, 12: *fagB*-291 bp, lane 6, 13: *fagC*-173 bp, lane 7, 14: *fagD*-226 bp, lane 8, 15: negative control, lane 10-14: positive control *C. pseudotuberculosis*)



PCR amplification of *C. pseudotuberculosis* from DNA isolated from pyogranulomatous liver tissues of sheep
(Lane 1: DNA ladder, lane 2: *PLD*-924 bp and 12S rRNA-270 bp, lane 3: 12S rRNA-270 bp in CL negative sheep liver, lane 4: *PLD*-924 bp from *C. pseudotuberculosis* isolate, lane 5: no template control, lane 6: known negative *E. coli* DNA)

C. pseudotuberculosis. Bacteriology of the pus content and 16S rRNA gene amplification and sequencing identified *C. pseudotuberculosis*. The *C. pseudotuberculosis* isolate was tested positive virulence factors viz. *pld*, *fagA*, *fagB*, *fagC* and *fagD* gene by PCR.

Disease screening: Out of 64 faecal sample tested, 27 (42.19%) were found positive for Johne's diseases bacilli on Ziehl-Neelsen staining. On histopathology all the 8 JD positive sheep revealed typical lesions of paratuberculosis. On IS 900 PCR, all these sheep were found positive for MAP. On haematological examination, lymphocytopenia and anaemia were found. The serum total protein and albumin levels were significantly decreased; however, there was no change in phosphorus, magnesium and calcium level.

Out of 296 serum sample tested, 38 (12.84%) were found positive for brucellosis by Rose Bengal Plate Test. Microbiological study of samples from stillbirth cases (8) did not yield infectious bacteria. Histopathological examination of tissues collected during necropsy revealed septicaemia (3), chronic suppurative bronchopneumonia (3), acute haemorrhagic enteritis (4) and paratuberculosis (8). Examination of 176 faecal samples (need based) from institute and field flocks exhibited an overall prevalence of strongyle (29.0%), *Trichuris* (4.0%), *Strongyloides* (6.3%), *Moneizia* (5.7%) and *Eimeria* spp (26.7%). In addition incidence of amphistomes (2.8%) and *Schistosoma indicum* (0.56%) was also reported in field samples. Besides, in this reporting period, farmers' flocks were found affected with enzootic ataxia / sway back, paramphistomosis, pasture bloat, mineral deficiencies, contagious ecthyma and bacterial enteritis on field investigations and suitable therapeutic management were carried out.

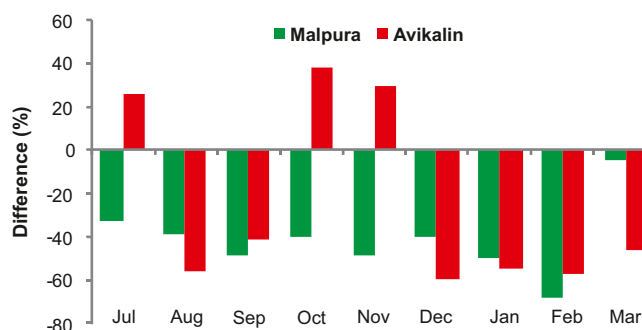
Genetic evaluation and propagation of sheep for resistance to *Haemonchus contortus* (Institute project - AGB/01/03/17-20)

SS Misra, CP Swarnkar, Gopal Gowane (up to 30.11.2019), Rajiv Kumar and IS Chauhan (up to 30.11.2019)

For propagation of a flock resistant to *Haemonchus contortus*, selection and *inter-se* mating were practiced in divergent lines of Malpura and Avikalin breeds.

Intensity of strongyle infection in *inter-se* lambs under natural conditions:

The mean monthly faecal egg counts (FECs) in *inter-se* lambs born during 2007-19 ranged from 41.7 (Feb) to 1461.4 epg (Sep) in R-line and from 118.7 (Mar) to 2868.3 epg (Sep) in S-line of Malpura and from 50.0 (Feb) to 2197.5 epg (Sep) in R-line and from 108.1 (Jul) to 3771.0 epg (Sep) in S-line of Avikalin breed. Up to age of one year, the lambs born to R-line had lower FECs on majority of occasions.



Variation (%) in mean monthly intensity of strongyle infection in *inter-se* lambs of R-line over S-line

Body weight and GFY (kg) in *inter-se* lambs under natural challenge of infection:

The body weights and GFY remained almost similar for *inter-se* progenies of both the lines. From birth to 12 months of age of *inter-se* lambs, ADG remained almost similar in both the lines and varied from 88.71 g (S line) to 94.66 g (R line) in Malpura and from 91.18 g (S line) to 93.51 g (R line) in Avikalin breed.

Performance of selected lines: During the year 2019, in Malpura breed, the monthly mean FEC varied from 35.6 (Feb) to 1297.1 epg (Sep) in R-line and from 65.5 (Feb) to 4440.6 epg (Sep) in S-line. Like-wise in Avikalin breed, it varied from 33.8 (Feb) to 1336.8 epg (Sep) in R-line and from 42.9 (Jan) to 2505.3 epg (Sep) in S-line. In both the breeds, in spite of no anthelmintic treatment in R line, on majority of occasions, the monthly mean FECs remained significantly lower compared to S line where anthelmintic treatment was given in September. The species recorded were *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* and *Oesophagostomum* spp.

In comparison to initial body weight, the overall annual variation in body weight ranged from -8.06% (R-line) to -11.58% (S-line) in Malpura and from -7.02% (R-line) to -12.93% (S-line) in Avikalin. The mean annual GFY

ranged from 0.942 (R-line) to 1.049 kg (S-line) in Malpura and from 1.309 (R-line) to 1.346 kg (S-line) in Avikalin. Lambing rate on tuppied basis was 100.00% in S-line compared to 89.91% in R-line.

The annual mortality for the year 2019 ranged from 1.20 (S line) to 5.51% (R line) in Malpura and from 1.09 (R line) to 2.27% (S line) in Avikalin. The disposal rate through different means (other than mortality) varied from 18.90 (R line) to 31.33% (S line) in Malpura and from 14.13 (R line) to 27.27% (S line) in Avikalin. The overall annual magnitude of disposal of animals from flock was almost 2-times higher in S line compared to R line.

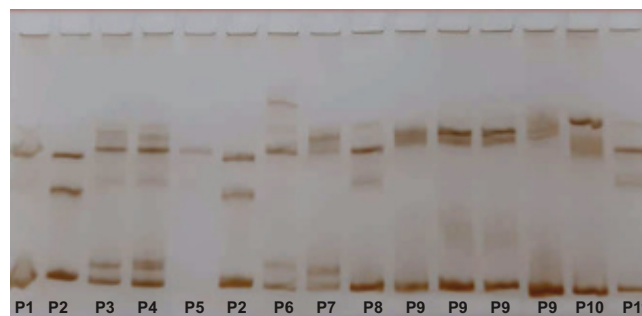
Analysis on disposal profile: Data from April 2004 to March 2018 were used to study the disposal profile in divergent lines of both the breeds. In both the breeds, compared to S-line, the disposal rate through all the means remained lower in R-line. It was ranged 18.38% (R-line) to 21.18% (S-line) in Malpura and from 20.39% (R-line) to 24.08% (S-line) in Avikalin. The disposal thru mortality was lower in both the sexes in R-line as compared to S-line. It was interesting to observe that mean age of disposal by majority of the means was higher in R-line as compared to S-line suggesting higher susceptibility of animals in S-line. The age-wise analysis exhibited that 78.5% of animals were disposed before 4 years of age in S-line as compared to 64.5% animals in R-line. Cause-wise analysis revealed almost similar profile of disposal in both the lines.

Molecular studies

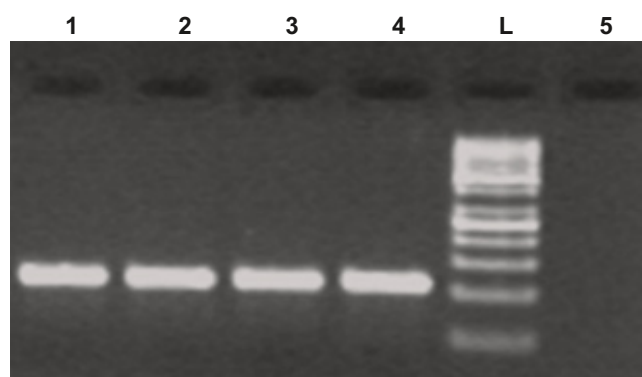
Amplification of the ovine DQB2 (exon 2) gene and SSCP analysis: Amplicons of 277 bp were obtained with blood genomic DNA from divergent lines of Malpura sheep. These amplicons exhibited polymorphisms upon SSCP analysis and detected 11 unique SSCP patterns.

Amplification, cloning and sequencing of the full coding region (ORF) of the MHC-DQA and DQB genes: Twenty four animals from each group (R and S line) of Malpura sheep were randomly selected for amplification of ORFs of both gene. Blood samples were collected, total RNA were extracted from blood samples and cDNA were synthesized using first strand cDNA synthesis kit. Quality of cDNA was checked using sheep specific GAPDG primer. Purified PCR products of MHC-DQA

were ligated with pJET vector and get transformed into DH5 α strains of *E. coli*.



PCR-SSCP of Ovine MHC-DQB2 gene
(11 unique SSCP patterns)



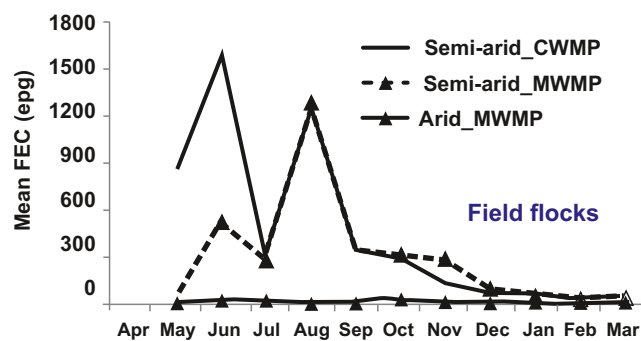
Quality check of cDNA using GAPDH primer specific PCR (Lane 1-4: PCR products; Lane-L: 50 bp DNA ladder; Lane 5: non-template PCR control)

Gastrointestinal Parasitism (All India Network Programme)

CP Swarnkar and FA Khan

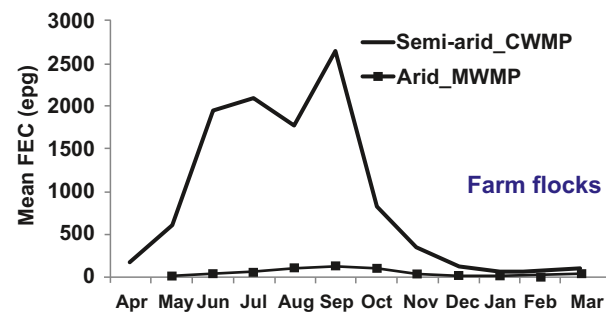
Based on bioclimatographs for the year 2019-20, the period suitable for propagation of *H. contortus* in Rajasthan was between June and September in semi-arid region and from July to August in arid region. Among field flocks in semi-arid region, the monthly incidence of strongyle worms ranged from 20.0% (Feb) to 79.0% (Aug) in CWMP and from 22.4% (Feb) to 76.2% (Aug) in MWMP. In arid region, the monthly incidence of strongyle worms remained quite low on majority of occasions compared to the flocks of semi-arid region and ranged from 5.9% (Dec) to 19.1% (Oct) under MWMP. In comparison to field flocks, higher incidence of strongyle infection was observed in farm flocks of both the regions. In farm flocks, under MWMP, the monthly incidence varied from 36.0% (Jan) to 92.8% (Sep) at CSWRI, Avikanagar and from 9.7% (May) to 37.0% (Aug) at ARC, Bikaner.

The annual incidence of *Trichostrongylus* spp and *Strongyloides papillosus* ranged from 0.81 (arid farm) to 2.07% (semi-arid farm) and from 2.22 (arid field) to 15.78% (semi-arid farm), respectively. The prevalence of *S. papillosus* was higher (>15%) during the period from June to November in semi-arid farm flocks. Fluke infestation was recorded in field flocks of semi-arid region only. The annual incidence of Amphistomes in field flocks of semi-arid region was 2.44% (varying from 0.72% during Dec-Feb to 6.51% during Mar-May). The incidence of *Fasciola gigantica* was nil in field flocks. The annual incidence of *Schistosoma indicum* was 0.09% (ranging from nil during Mar-Aug to 0.21% during Sep-Nov). In both the flock management system, the annual incidence of *Moneizia* spp was relatively higher in semi-arid region compared to arid region. The annual incidence of *Eimeria* spp ranged from 21.07% (arid farm) to 34.10% (semi-arid farm).



Comparative intensity of strongyle infection in sheep flocks of Rajasthan

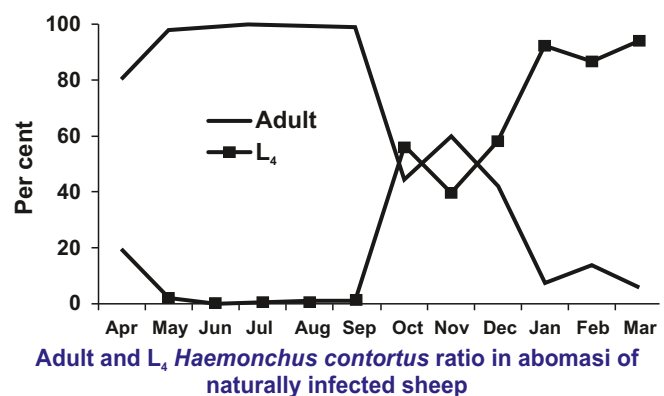
In field flocks of semi-arid region, the monthly FECs varied significantly ($p < 0.001$) from 36.6 (Jan) to 1291.9 epg (Aug) in flocks drenched once during August (MWMP) and from 44.6 (Mar) to 1609.5 epg (Jun) in flocks drenched more than once a year during February, March and August (CWMP). In arid region, it ranged from 3.7 (Aug) to 34.0 epg (Oct) in flocks drenched once in August (MWMP). In farm flocks, the mean monthly FECs varied from 65.4 (Jan) to 2663.3 epg (Sep) at ICAR-CSWRI, Avikanagar (semi-arid region) and from 12.5 (May) to 134.6 epg (Sep) at ARC, Bikaner (arid region). The proportion of animals having >1000 epg was 35-55% during June to September in semi-arid farm. However, in field flocks, it occurred only in only in August. In arid region, >1000 epg was possessed by a maximum of 2.4% of animals in October in farm flocks as compared to by nil in field flocks.



On coproculture, the monthly proportion of *H. contortus* ranged from 5.38 (Mar) to 87.82% (Jul) in field and from 17.50 (Mar) to 99.20% (Aug) in farm flocks of semi-arid region. The monthly proportion of *Trichostrongylus* spp ranged from 3.84 (Aug) to 89.54% (Mar) in field and from 6.00 (Aug) to 67.25% (Nov) in farm flocks. The proportion of *Oesophagostomum* spp was observed at low level in September, December and January in field flocks, however, in farm flocks it persisted throughout the year and ranged from 2.00% (Aug) to 53.00% (Apr). 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 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 October to March. The monthly mean number of

adult *H. contortus* in sheep remained >500 per abomasum during the period from June to September. The numbers of L_4 in abomasal mucosa were low (<15) during April to September and started rising from October onward with maximum (454.6 L_4 / abomasi) in January. The analysis of ratio of adult to L_4 in abomasi showed higher (>50%) proportion of L_4 during Oct -Mar as compared to <50% proportion of adult worms.



Over the period (2012-20) at Avikanagar, the average monthly THI varied significantly ($p < 0.001$) from 15.57 (Jan) to 33.03 (May), revealing that for sheep flocks at farm the periods of non-stress and extreme stress were from November to February and April to October, respectively. Under MWMP, the monthly average FECs varied significantly from 210.38 (Jan) to 3148.13 egg (Sep). Average abomasal adult worm counts varied from 24.87 / sheep (Mar) to 1238.53 / sheep (Sep). The average L_4 counts in abomasal mucosa ranged from 0.16 / abomasi (Jul) to 541.94 / abomasi (Jan). Both FECs and abomasal worm count showed a positive relation with THI while a reverse pattern was exhibited for L_4 counts. The significantly negative correlation between FECs and L_4 counts during October to March further supports the occurrence of hypobiosis in *H. contortus*.

From semi-arid Rajasthan, pooled faecal samples from 9 field and 4 farm flocks were subjected to *in-vitro* egg hatch assay (EHA) in the month of July, 2019. The overall mean ED_{50} value (0.154 μ g TBZ/ml) suggested prevalence of BZ resistant strains of *H. contortus* in field flocks (77.8%). However, *H. contortus* in farm flocks (ICAR-CSWRI, Avikanagar) showed susceptibility to BZ (mean ED_{50} value of 0.091 μ g TBZ/ml).

Following discontinuation of BZ anthelmintics, by implementing the concept of community dilution and *refugia* (by allowing contamination of farm pasture with purchased animals harbouring BZ susceptible *H. contortus* and by shifting strategic drench during from early monsoon to mid-late monsoon) at ICAR-CSWRI, a significant improvement (86-93%) in efficacy of BZ was noticed against *H. contortus* after 22 yr post BZ withdrawal.

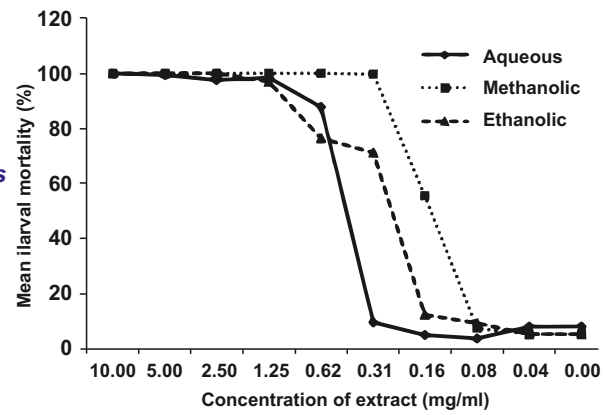
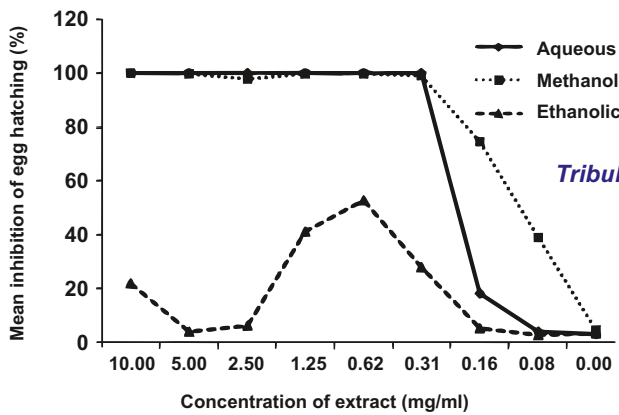
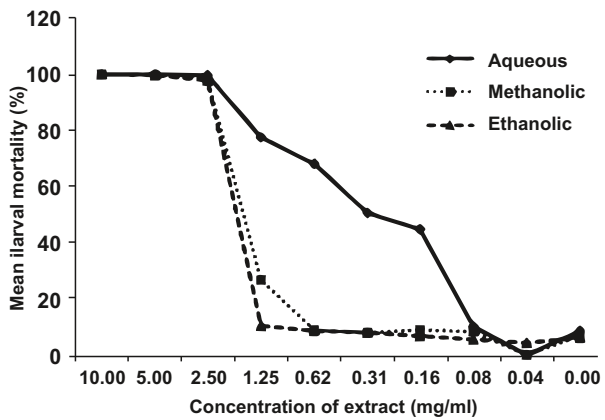
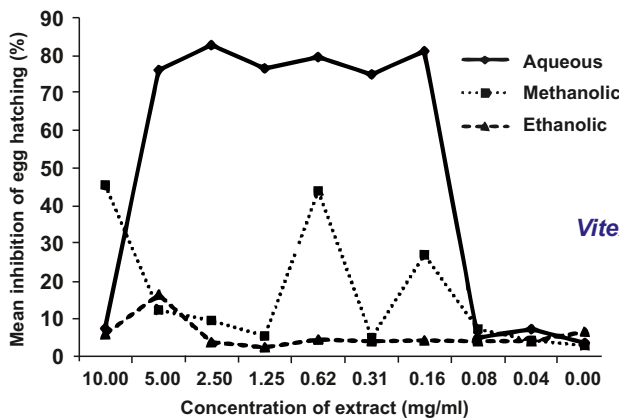
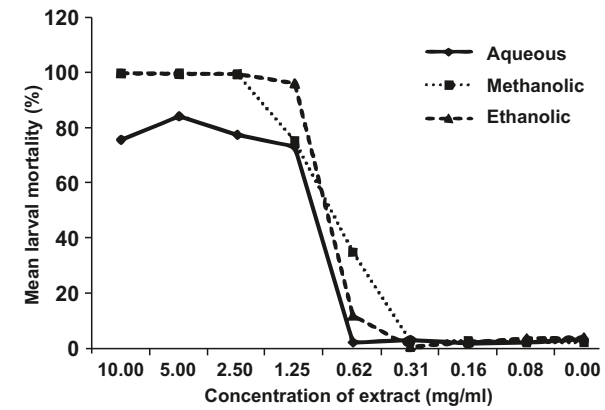
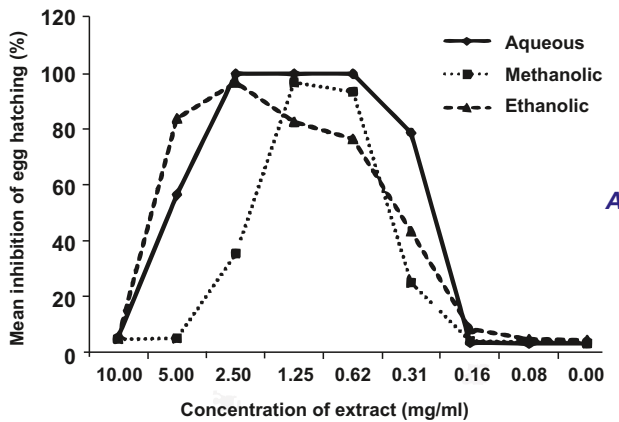
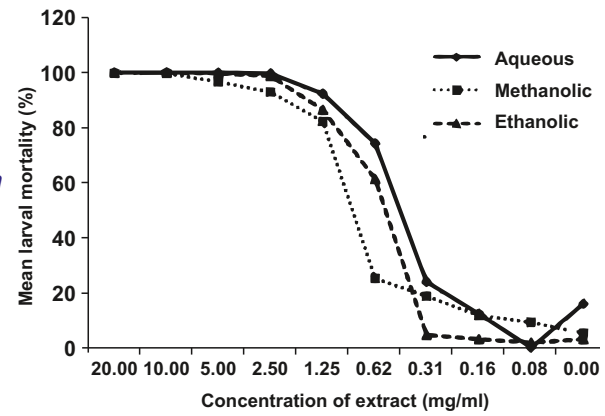
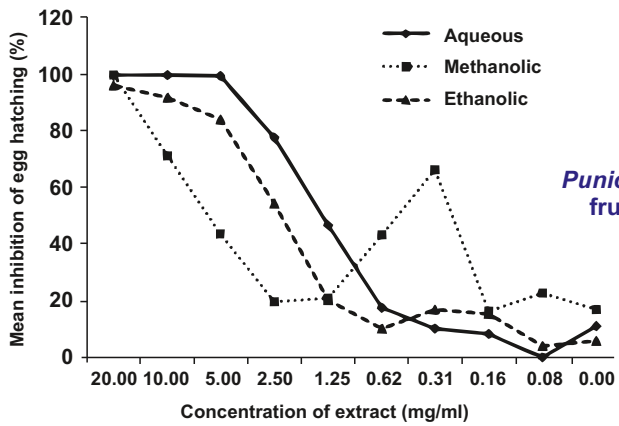
Aqueous, ethanolic and methanolic extracts from fruit peel off of pomegranate (*Punica granatum*) and leaves of *Aloe vera*, Nargundi (*Vitex negundo*) and small gokharu (*Tribulus terrestris*) were subjected to *in vitro* efficacy against *H. contortus* on egg hatch (EHA) and larval mortality assay (LMA). On EHA, no evident effect was exerted on embryonation of eggs by all the extracts. An excellent concentration-dependent inhibition of egg hatching (>99%) was observed with all the three extract of *P. granatum* fruit peel off (5.0-20.0 mg/ml). The mean IC_{50} values were 1.38, 2.44 and 5.09 mg/ml for inhibition

of egg hatching for aqueous, ethanolic and methanolic extracts, respectively.

All the three extracts of *Aloe vera* leaves exerted excellent inhibition of egg hatching in bell-shaped pattern (>99% egg hatch inhibition with 0.625 to 2.50 mg/ml aqueous extract). The mean IC_{50} values were 0.44, 0.40 and 0.85 mg/ml for inhibition of egg hatching for larval mortality were obtained for aqueous, methanolic and ethanolic extracts, respectively. Only aqueous extract of *V. negundo* leaves showed marked effect on inhibition of egg hatching with mean IC_{50} value of 0.24 mg/ml. A concentration-dependent inhibitory effect on egg hatching was observed with both aqueous and methanolic extracts of *T. terrestris* leaves.

On LMA, all the three extracts of *P. granatum* peel off showed excellent (>90%) larvicidal activity with minimum concentration of 2.5 mg/ml. The mean LC_{50} values of 0.55, 0.64 and 0.82 mg/ml for larval mortality were obtained for aqueous, ethanolic and methanolic extracts, respectively. All the three extracts of *Aloe vera* showed >70% larvicidal activity with minimum concentration of 1.25 mg/ml. The mean LC_{50} values of 1.78, 0.83 and 0.85 mg/ml for larval mortality were obtained for aqueous, methanolic and ethanolic extracts, respectively. All the three extracts of *V. negundo* leaves at concentration of 2.50 to 10.00 mg/ml showed excellent larvicidal (>95%) activity. The mean LC_{50} values of 0.35, 1.52 and 1.72 mg/ml for larval mortality were obtained for aqueous, methanolic and ethanolic extracts, respectively. All the three extracts of *T. terrestris* leaves showed excellent concentration-dependent larvicidal activity. The mean LC_{50} values of 0.49, 0.16 and 0.31 mg/ml for larval mortality were obtained for aqueous, methanolic and ethanolic extracts, respectively.

Based on the lowest IC_{50} and LC_{50} values, it can be inferred that aqueous extract of *P. granatum* fruit peel off presented the highest ovicidal and larvicidal activities. The highest ovicidal and larvicidal activities were expressed by methanolic extract followed by ovicidal activity by aqueous extract and larvicidal activity by ethanolic extract of *Aloe vera* leaves. Aqueous extract of *V. negundo* leaves had potent ovicidal and larvicidal activities against *H. contortus*. The highest ovicidal and larvicidal activities were expressed by methanolic extract of *T. terrestris* leaves.



Effect of varying concentrations of plant extracts on hatching of *H. contortus* eggs

Effect of varying concentrations of plant extracts on mortality of *H. contortus* larvae

Gas chromatography coupled to a mass spectrophotometer detector (GC-MS) analysis of the methanolic extract of *P. granatum* fruit peel off revealed the presence of 24 phyto-compounds in with maximum proportion (52.30%) of 1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro- and 5-Hydroxymethylfurfural (12.66%). The chromatogram of the methanolic extract of *Aloe vera* leaves revealed the presence of 26 phyto-compounds in with maximum proportion (>10%) of 1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro- and n-Hexadecanoic acid. In methanolic extract of *V. negundo* leaves, a total of 30 phyto-compounds were identified on GC-MS with maximum proportion (>20%) of Benzoic acid, 4-hydroxy- and 2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride. In methanolic extract of *T. terrestris* leaves, a total of 16 phyto-compounds were identified on GC-MS with maximum proportion (69.6%) of 4-O-Methylmannose.

Neonatal mortality in farm animals (All India Network Programme)

SR Sharma, CP Swarnkar, GG Sonawane, Kalyan De (up to 30.11.2019) and Jyoti Kumar (up to 23.11.2019)

Neonatal mortality in lambs: In the year 2019-20 at organized farms of Rajasthan, the overall annual neonatal mortality was 6.53% (11.44% - CSWRI, 1.02% - ARC). Among major breeds, it ranged from 0.67% in Marwari (arid region) to 23.08% in Avikalin (semi-arid region). In both the regions, an inverse pattern was observed in mortality of neonatal lambs with advancement of age (maximum mortality rate of 2.40% in immediate stage, 0-1 day old of hebdomadal phase). The overall contribution of mortality during hebdomadal and post-hebdomadal phase to neonatal mortality was 88.07 (90.10% - CSWRI; 62.50% - ARC) and 11.92% (9.90% - CSWRI; 37.50% - ARC), respectively.

Factor-wise % contribution to neonatal mortality: In both the farms, phase-wise a reverse trend was observed in neonatal mortality. Almost similar pattern in contribution to mortality was found among male and female lambs in both the phases of neonatal life at CSWRI, Avikanagar. This year no evident effect of lamb's birth weight was found in contribution to mortality during overall neonatal phase, however, in 0-1 day old lambs, the contribution to mortality was observed to possess a negative relation with birth weight of lamb at CSWRI, Avikanagar. Higher

contribution to neonatal mortality was observed by lambs in all the stages of hebdomadal phase in lambs having <0.100 lamb: dam weight. The dam's weight at lambing showed higher (57.89%) contribution to neonatal mortality by lambs from dams with <25.0 kg body weight in immediate stage of hebdomadal phase. As per dam's age at lambing higher contribution to neonatal mortality during hebdomadal phase was by lambs born to older ewes (>6yr of age). At ARC, Bikaner, similar proportion of lambs died during hebdomadal and post-hebdomadal phase (50.00% each).

Causes of neonatal mortality in lambs: At CSWRI Avikanagar, hepatitis accounted for maximum (23.76%) of neonatal mortality followed by septicaemia / toxaemia (20.79%), shock (17.82%), pneumonia (14.85%) and enteritis (7.92%). Phase-wise predominant causes of neonatal mortality were hepatitis, septicaemia/ toxaemia and shock during hebdomadal phase as contrast to enteritis, pneumonia, and hepatitis during post-hebdomadal phase. Further, stage specific profile revealed that major causes of neonatal mortality were hepatitis and shock in 0-1 day old lambs, septicaemia/toxaemia and hepatitis in 2-3 day old lambs, enteritis in 4-7 days old lambs and enteritis, pneumonia and hepatitis in 8-28 days old lambs. At ARC, Bikaner the entities responsible for neonatal mortality were pneumonia, enteritis (25.00% each) and hepatitis (12.50%).

Interaction between wind chill index (WCI) and neonatal mortality in lambs: From Dec, 2019 to Feb, 2020, at CSWRI, Avikanagar daily WCI pattern exhibited lower proportion (56.04%) of extreme chill days (WCI >400.1 kcal/m²/h) as compared to 2018-19 (87.78%). The distribution of mortality according to daily WCI revealed that in 2019-20, overall proportion of neonatal death ranged from 3.75% (WCI <300 kcal/m²/h) to 57.50% (WCI >400.1 kcal/m²/h). Over the period from 1991-2020, the daily rate of neonatal mortality observed to ranged from 0.28 lambs/day (WCI <300.0 kcal/m²/h) to 0.48 lambs/day (WCI >400.1 kcal/m²/h).

Disease investigation: On necropsy examination, grossly the lambs revealed lesions of different stages of pneumonia, enteritis, hepatitis and septicaemia. On histopathology the predominant lesions observed

were engorged blood vessels, presence of fibrinous / serosanguinous exudates, thickened interalveolar and interlobular septa, inflammatory cells in alveoli and haemorrhage in lung parenchyma, haemorrhages, degeneration of hepatocytes and infiltration of

inflammatory cells in liver and degeneration and coagulative necrosis of the tubules and infiltration of inflammatory cells in glomeruli and in the inter-tubular spaces in kidney. The degenerative and inflammatory lesions were also found in intestine, heart and spleen.



Haemorrhagic lungs



Lungs with consolidation



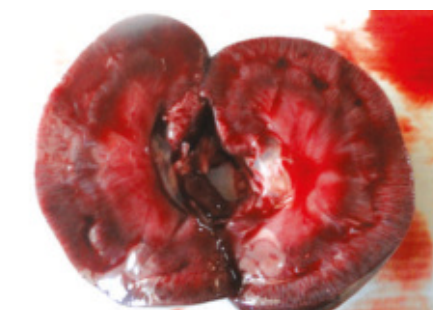
Lungs with severe consolidation



Septicemic lesions in heart



Enteritis



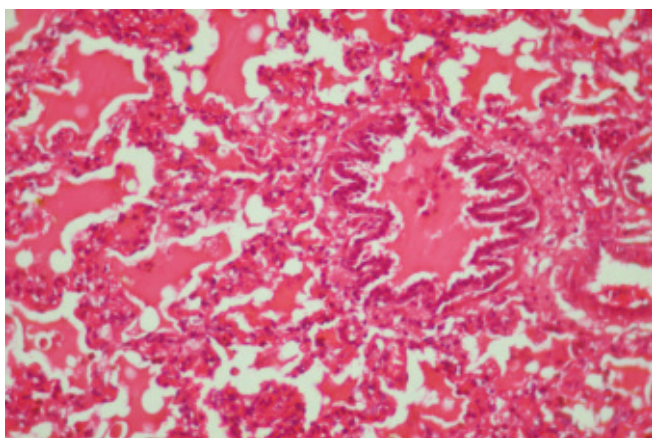
Congestion in kidney

Gross pathological lesions in lambs on necropsy

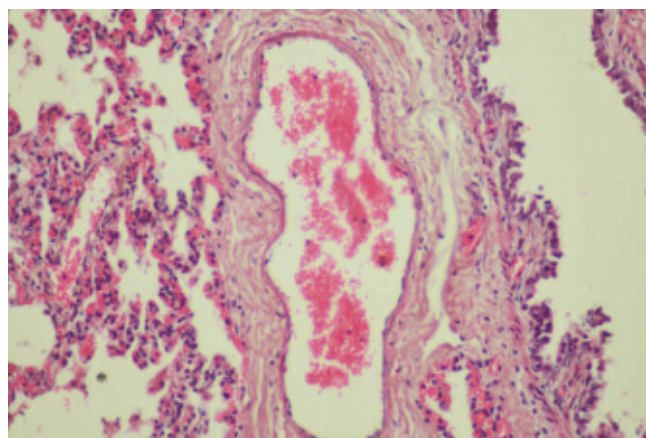
On bacterial culture, bacterial species belonging to six genera (*Escherichia*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Shigella*, *Staphylococcus* and *Corynebacterium*) were isolated and identified by cultural characteristics, biochemical tests and 16s rRNA PCR and sequencing from swabs collected from lambs affected with pneumonia and diarrhea. Prior to an outbreak of colisepticaemia at CSWRI, Avikanagar the predominant serotypes of *E. coli* were O9, O87 and un-typed. However, during outbreak in the year 2018-19, a change in prevalence profile of serotypes of *E. coli* with predominance of O11, O2, O26 and O120 along with 7 other serotypes (not encountered earlier) was observed. A total of 20 isolates of *E. coli* isolated from neonatal lambs were submitted to NCVTCC, Hisar for accessioning.

Antibiotic sensitivity test (ABST) showed that *E. fergusonii* isolates were 100% resistant to Methicillin, Novobiocin, Vancomycin, Cloxacillin and Penicillin-G. The *Enterococcus* sp. showed 90-100% resistance to Cefixime, Ceftazidime, Cloxacillin, Methicillin and Penicillin-G. For *Bacillus* sp. 100% resistance was

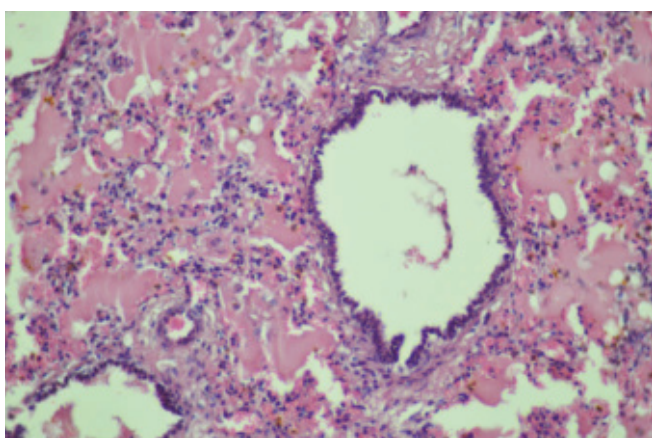
found to Bacitracin, Cefepime, Ceftriaxone and Penicillin-G. Isolates of *Shigella* sp. were 100% resistant to Amikacin, Bacitracin, Cloxacillin, Enrofloxacin, Novobiocin, Penicillin-G and Vancomycin. The *Staphylococcus* sp. showed resistance of <50% for most of the antibiotics used except Bacitracin, Methicillin, Penicillin-G and Streptomycin. *Corynebacterium* sp. was found sensitive to almost all the antibiotics except Penicillin-G (80%). A retrospective analysis on status of antibiotic resistance in bacterial isolates from sheep flocks at Avikanagar showed resistance to Amoxicillin, Ciprofloxacin, Enrofloxacin and Norfloxacin in 100% of bacterial isolates. Resistance to Ofloxacin, Meropenem and Amoxicillin-clavulanate was observed in 35-55% of bacterial isolates. Chlortetracycline, Cefixime, Tetracycline and Ceftazidime resistance was at moderate level (around 30%) while quite low level of resistance (<10%) was observed for Cefoxitin, Amikacin, Imopenem and Gentamicin.



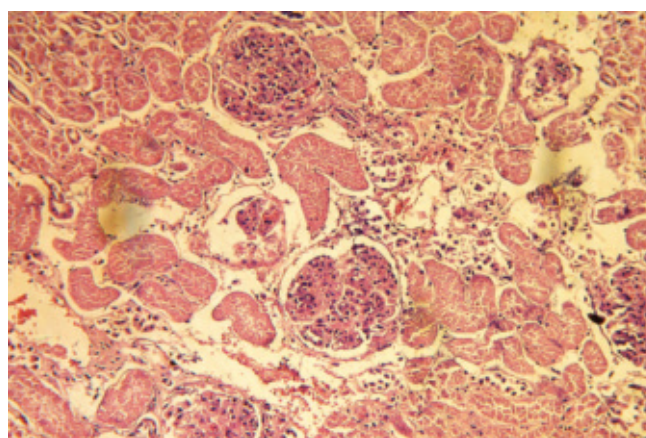
Acute pulmonary congestion



Acute interstitial pneumonia



Acute fibrinous bronchopneumonia



Glomerulonephritis

Histopathological lesions in lambs

Immunological status of neonatal lambs and their dam around lambing: In lambed ewes, the mean IgG concentration varied significantly ($P < 0.05$) from 48.13 ± 11.66 mg/ml (10 day before lambing) to 94.25 ± 17.28 mg/ml (30 days post lambing) and showed a linear increase in IgG level with advancement of lactation. On the other hand, prior to lambing, numerically higher IgG concentration was observed in dry ewes (86.11 ± 29.38 mg/ml) as compared to pregnant ewes. Further analysis as per body weight of ewe showed that on all the occasions after lambing, ewes with low body weights (< 32 kg) had low concentration of IgG as compared those with high body weights (> 32 kg). The pattern suggests that ewes with low body weight failed to regain immune status after lambing. On the contrary, in neonatal lambs though the IgG concentration was quit high (123.11 to 176.57 mg/ml) but a significant ($P < 0.05$) decline in concentration of IgG was noticed with advancement of age of lambs. The analysis as per

birth weight suggested a linear increase in IgG concentration with increase in birth weight of lambs at all the stages of neonatal period.

Economic losses due to lamb mortality: For estimating the quantum of economic losses due to lamb mortality data were obtained from organized farms maintained under Network Project on Sheep Improvement and Mega sheep Seed Project. The average growth of lambs at different farms showed that neonatal lamb achieved body weight of 3.17 kg (Mecheri) to 4.38 kg (Chokla) at 7th day of age and from 4.92 kg (Sonadi) to 7.97 kg (Muzaffarnagri) at 28th day of age. The average costs of rearing were calculated as Rs. 84.70 and Rs. 283.50 for 0-7 and 8-28 days old lambs, respectively while Rs. 102.20 and Rs. 306.60 for ewes rearing a lamb of 0-7 and 8-28 days of age, respectively. It was observed that total economic loss per sheep due to neonatal mortality varied from Rs 13.1 in Magra breed to Rs. 104.9 in Nellore breed. Based on breed-wise sheep population, the overall annual losses

due to neonatal mortality were ranged from Rs. 2.32 million by Muzaffarnagri sheep to Rs. 733.53 million by Nellore sheep.

Network project on veterinary microbe

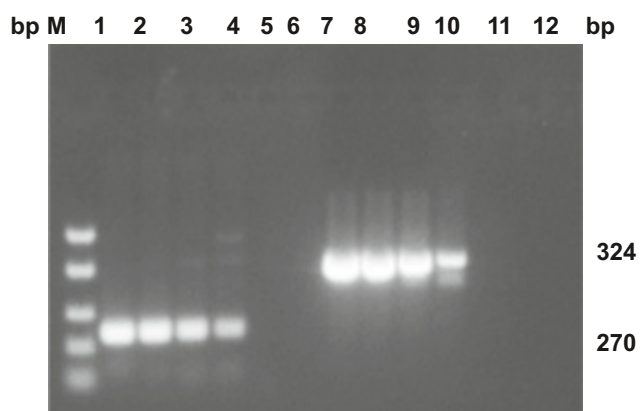
GG Sonawane and Jyoti Kumar (up to 23.11.2019)

On the basis of cultural, biochemical characteristics and sequencing results, a total of 40 bacterial isolates such as *Staphylococcus* spp, *Enterobacter* spp, *E.coli* and *Corynebacterium* spp were identified from sheep. The pathogenic *E. coli* isolates (20) recovered from colisepticemia outbreak were sent to VTCC Hisar for accessioning. Milk samples (8) from bovines with a history of mastitis for bacterial examination and antibiotic susceptibility test.

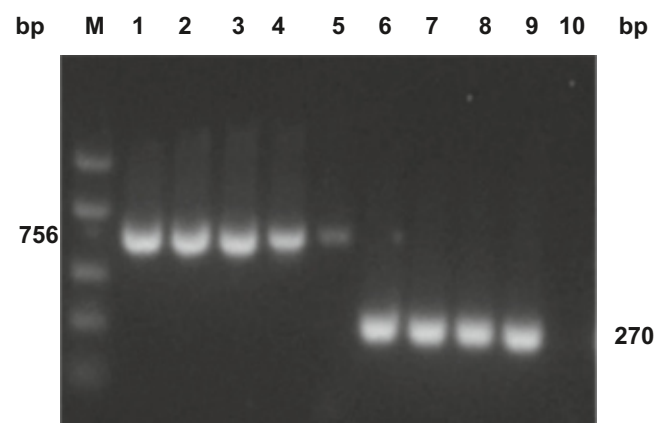
On antibiotic susceptibility test, *Staphylococcus* spp showed 60-100% resistance against Bacitracin, Chlortetracycline, Penicillin-G, Amoxycillin, Cloxacillin,

Cefixime, Ceftazidime, Methicillin, Nitrofurantoin, Novobiocin and Vancomycin. The antibiotics such as Amikacin and Gentamicin were highly sensitive.

C. pseudotuberculosis was detected by targeting *pld* gene (phospholipase) with sheep and goat specific 12S rRNA gene as an internal amplification control in DNA isolated from 15 pus samples from clinically suspected cases of caseous lymphadenitis in sheep (6) and goats (9). On bacterial isolation, all the pus samples yielded *C. pseudotuberculosis*. Seven *Staphylococcus aureus* subsp. *anaerobius* were isolated from pus samples from cases of abscess in goats. All the isolates exhibited weak aerobic growth but grows well under limited aerobic or anaerobic conditions. These were coagulase positive, catalase and oxidase negative. The 16s rRNA and Thermonuclease (*nuc*) gene PCR assays specific to *S. aureus* were standardized and used to confirm the *Staphylococcus aureus* subsp. *anaerobius* isolates.



***Corynebacterium pseudotuberculosis* specific PCR**
(Lane 1-4: *pld* gene-924 bp, lane 7-10: 12S rRNA gene-270 bp, lane 6, 11, 12: negative control, lane M: DNA ladder)



***Staphylococcus aureus* specific PCR**
(Lane 1-5: 16S gene-756 bp, lane 6-9: thermonuclease gene-270 bp, lane 10 : negative control, lane M: DNA ladder)



6

Technology
Validation, Transfer
and Refinement



Improvement in productivity of sheep and transferable technology and their impact analysis (Institute project - TOT/01/01/17-20)

SC Sharma, Arun Kumar, A Sahoo, Raghvendar Singh, SR Sharma, DB Shakyawar, PK Mallick, Ajay Kumar, Raj Kumar, LR Gurjar, AS Mahla, SJ Pandian, RL Meena, B Lal, BS Sahu, MC Meena, RL Bairwa and DK Yadav

The institute has adopted 24 villages (20 under TOT project and 4 under Sansad Adarsh Gram Yojna) for demonstration and transfer of technologies in the farmer's door. During the year a total of 11020 sheep were covered (Malpura- 5120 and Kheri crosses- 5900).

Breeding and genetic improvement: In the field, the main focus is given for improvement of Malpura sheep. In addition, Avishaan field units and Kheri were also monitored. A total of 65 flocks (60 Malpura and 5 Kheri sheep) were covered in four clusters (Bhipur, Malpura, Sanwariya and Chawandiya) of TOT area. The overall average body weight of lambs in field flocks at birth, 3 and 6 months of age were 3.22, 16.41 and 25.18 kg, respectively. The average body weights of Avishaan lambs at birth, 3 and 6 months of age were 2.60, 14.53 and 21.17 kg, respectively. During the year, a total of 380 sheep (238 males and 142 females) were sold or distributed to farmers for genetic improvement of their flocks.



Farmer's flock

Demonstration of reproductive technologies: The reproductive technologies like estrus synchronization and artificial insemination (AI) were demonstrated and disseminated to farmers. A total of 143 ewes in six flocks

of Bhipur and Bachhera village were synchronized for estrus using intra-vaginal sponges. Fixed time AI was done in 126 ewes using liquid chilled semen twice a day at 12 hr interval.



Artificial insemination in sheep

Improved feeding practices: A demonstration of complete feed block (CFB) was laid in farmer's flock at Chandsen village during June to August, 2019. The CFB was supplemented to ewes in the morning prior to grazing. Higher gain in body weights (0.8 to 1.2 kg) were observed in CFB fed sheep compared to control (only on grazing). A total of 180 kg Avikaminmix was distributed to farmers (including migratory flocks) in animal health camps. A total of 115 mineral bricks were provided to farmers under MGMG programme. A total of 220 kg Avikaminmix was sold to 146 farmers of 12 villages.

Memnprash (43 kg) was sold to farmers, Veterinary College, Bengaluru (Karnataka) and ICAR-CAZRI, Jodhpur. Demonstration of sorghum silage in drums and plastic bags was laid in Kervaliya village. Root slips and stem cuttings of Napier grass (CO-3) were provided to farmers of Kalinjar and Godiyana villages. In addition, ber (200) and lemon (750) sapling were supplied to 150 farmers.

Advisory and know-how on pasture development and scientific feeding practices were given on different aspects like preparation of concentrate mixture, total mixed ration, feed banking, silage making, scarcity feeding and area-specific mineral mixture.

Health measures: The annual morbidity was 33.85 and 58.43% and annual mortality was 7.99 and 11.84%, respectively in TOT and participatory sheep flocks. A total of 10050, 6740 and 3570 sheep were vaccinated against ET, PPR and Sheep pox, respectively. Besides, 18230 sheep were given deworming for GI parasites while 2600 sheep were given footbath. Need based health camps (5) were organized in different villages. In these camps a total of 604 animals (324 sheep and 280 goats) belonging to 139 farmers were treated for ailments like enteritis, pneumonia, wound, lameness and tick infestation.



Animal health camp in village

AVIKADIS - An android application was developed for symptom-based diagnosis of sheep and goat diseases. In this platform, users need to enter the observed signs in an ailing animal and the probable diagnosis will appear as output. For the salient epidemiological features, diagnostic test and therapeutic option, user needs to click further. This app is available in Google play store and can be effectively used by veterinary practitioners and extension personnel.

Participatory agricultural development: A total of 4730 visitors got benefited from the displays of

technology exhibitions (13) at various locations. A total of 1966 beneficiaries (agriculture supervisors, farmers and students) from 30 agencies visited the institute and acquired recent information on sheep rearing and management practices.

The other events were organized: trainings (10) on different aspects of sheep, goat and rabbit rearing (314 participants, 215 men and 99 women) and Kisan Diwas and Kisan sangosthi on the occasion of birth anniversary of Sh. Chaudhary Charan Singh on 23.12.2019.



Farmer-Scientist Sangosthi

Mera Gaon Mera Gaurav: A total of 45 villages were covered by nine teams of scientists. Farmers (6555) were benefited through visits (46), interface meetings (25), trainings (12), demonstrations (4), mobile based advisory (6), literature support (12) and awareness campaign (25). In addition, 676 farmers were benefited through inter-institutional linkage with 12 agencies.



Farmers attending awareness camp

Participatory agricultural development for livelihood security and economic empowerment of farmers in semiarid region of Rajasthan (Farmer FIRST)

Raj Kumar, LR Gurjar, SC Sharma, RL Meena, Kalyan De (up to 30.11.2019), PK Mallick, B Lal, SS Dangi, Indu Devi (up to 30.11.2019), BS Sahu and RL Bairwa

The technologies were demonstrated to farmers in adopted villages through community based modules. In livestock based module, 29 Sirohi goats were distributed to 10 farmers of Chosla, Arnia and Bassi villages. Artificial insemination with semen of elite bull obtained from ICAR-CIRB, Hisar was performed in buffaloes of 120 farmers. Need based vaccination and therapeutic interventions were also provided to sheep and goats of 20 farmers.

In crop based module, seed of mustard (RH-406 and NRCDR-2) from ICAR-DRMR, Bharatpur was provided to 100 farmers of Chosla, Arnia, Denchwas and Bassi villages. In addition 500 ber and lemon plant sapling and 200 tree guards were also distributed to 100 farmers.

Awareness was created about recent development in agriculture and animal husbandry by organising exposure visit of farmers to Avikanagar on foundation day of institute (04.01.2019, 100 farmers) and webcasting of programme on “Mann ki Bat” and launching of “Pradhan Mantri Kisan Samman Nidhi” (24.02.2019, 120 farmers), Chaupal programme (Arnia on 17.04.2019, Chosla on 26.04.2019, 220 farmers), Kisan Gosthi (ARC, Bikaner on 30.08.2019, 20 farmers), visit to ICAR institutes located in Bikaner (28 to 31 Jul 2019, 20 farmers) and farmer-scientist interactive meet on 10.12.2019 at ICAR-CSWRI, Avikanagar (20 farmers).



Activities under Farmer FIRST Programme

NETWORK PROJECT ON SHEEP IMPROVEMENT



Network Project on Sheep Improvement (NWPSI) came into existence on 01.04.1990, when all the centres of All India Coordinated Research Project on Sheep Breeding (AICRP-SB) merged into NWPSI. The mandate of NWPSI is genetic evaluation and improvement of indigenous sheep by selective breeding. Different breeds of sheep are being improved through selection and inter-se mating primarily for mutton and also for wool production. Presently, there are six ongoing centres including four farm units (annual target of 50 rams sale/distribution) and two field units (annual target of 100 rams sale/distribution) located at different states of the country. Coordinating cell is located at ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan.

Cooperating Units under NWPSI

S.N.	Location	Breed
Farm units		
1	ARC (ICAR-CSWRI), Bikaner	Marwari
2	ICAR-CIRG, Makhdoom	Muzaffarnagari
3	MPKV, Rahuri	Deccani
4	LRS (SVVU), Palamner	Nellore
Field units		
5	PGRIAS (TANUVAS), Kattupakkam	Madras Red
6	ARC (ICAR-CSWRI), Bikaner	Magra

Flock strength at farm units (as on 31.12.2019): The total flock strength of sheep on closing of year 2019 was 642 for Marwari, 573 for Muzaffarnagari, 639 for

Deccani, 696 for Nellore and 637 for Magra unit. The population of adult males and females is under:

Breed	Adult male	Adult female	Overall
Marwari	72	325	642
Muzaffarnagari	51	289	573
Deccani	75	324	639
Nellore	58	327	696
Magra	50	311	637
Total	306	1576	3187

Sale/distribution of superior germplasm: During the year 2019, a total of 506 males and 131 females sheep of different breeds were sold for genetic improvement of farmer's flock.

Sale/distribution of superior germplasm

Breed	Male		Female		Total
	Hogget	Adult	Hogget	Adult	
Marwari	75	64	28	57	224
Muzaffarnagari	10	16	0	20	46
Deccani	39	45	12	0	96
Nellore	0	38	0	0	38
Madras Red	0	74	0	0	74
Magra	54	91	14	0	159
Total	178	328	54	77	637

Sheep covered by field units (as on 31.12.2019): A total of 177 sheep breeders having 15237 sheep including 10123 breedable ewes were registered for performance recording and improvement by Madras Red and Magra field units.

Details	Madras Red	Magra	Total
No. of sheep breeders	112	65	177
No. of sheep registered	8337	6900	15237
No. of breedable ewes	5642	4481	10123

Performance of sheep breeds: The average body weights at different stages, lambing rate and annual GFY obtained in farm and field units are as under:

Performance of sheep breeds

Breed	Mean body weight (kg)				Lambing (%)	Annual GFY (g)
	Birth	3 M	6 M	12 M		
Farm units						
Marwari	3.11±0.02	16.74±0.14	24.84±0.22	NA	100.31	1256.17±21.70
Muzaffarnagari	3.67±0.04	16.25±0.24	26.23±0.32	37.73±0.52	75.00	1413.24±33.57
Deccani	3.23±0.01	14.38±0.12	24.26±0.25	29.57±0.34	98.72	980.26±7.90
Nellore	3.10±0.03	12.70±0.17	20.30±0.31	25.00±0.48	NA	NA
Field units						
Madras Red	3.07±0.04	11.45±0.10	15.21±0.09	20.72±0.17	90.66	NA
Magra	3.10±0.01	15.53±0.05	22.46±0.08	28.94±0.13	81.38	NA

NA- Not recorded as on 31.12.2019



MEGA SHEEP SEED PROJECT (MSSP)



The Mega Sheep Seed Project was started on 01.04.2009. The project has four cooperating units covering four indigenous mutton type sheep breeds in their breeding tracts. The units are situated at KVAFSU, Bidar for Mandya sheep, TANUVAS, Salem for Mecheri sheep, RAJUVAS, Bikaner for Sonadi sheep and ICAR-CSWRI, Avikanagar for Malpura sheep. The Project Coordination (PC) Unit is located at ICAR-CSWRI, Avikanagar.

The major objective of the project is improvement of indigenous sheep breeds by propagation of superior germplasm in the farmers' flock by production and distribution/sale of 70 superior breeding rams to cover at least 2500 breedable ewes of farmers/yr/unit.

Development of nucleus flock of improved sheep genetic resources: Four nucleus flocks of important indigenous sheep breed have been established in their breeding tracts through selection based on 6 month body weight of the lambs. The nucleus flock strength of different breeds as on 31.12.2019 was as follows:

Unit	Male	Female	Total	Breedable ewes
Mandya	148	435	583	301
Mecheri	163	457	620	320
Sonadi	82	188	270	161
Malpura	189	634	823	456

Production and distribution of genetically superior sheep seed: The project has produced genetically

superior rams for registered farmers to improve their flock. The ram distribution and ewe coverage during the year are as follows:

Distribution/sale of breeding rams and ewe coverage

Unit	No. of rams			Breedable ewes covered
	Distributed/Redistributed	Sold	Total	
Mandya	52	23	75	2058
Mecheri	27	107	134	2050
Sonadi	28	34	62	1610
Malpura	21	54	75	2873
Total	128	218	346	8591

Providing health care and other inputs to the registered farmers' flocks: In addition to the free distribution of genetically improved breeding rams of the respective breeds, the registered flocks were provided vaccination against enterotoxaemia, peste des petits ruminants, foot and mouth disease, sheep pox, blue tongue along with deworming, dipping and need based treatment. Other essential consumable items of daily use in flock were also provided.

Performance of sheep breeds: The average body weights at different stages, lambing rate and annual GFY obtained in farm and field units are as under:

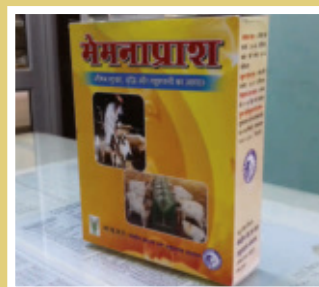
Performance of sheep breeds (Mean±S.E.)

Breed	Flock	Mean body weight (kg)				% Lambing (Av. basis)	Annual GFY (g)
		Birth	3 M	6 M	12 M		
Mandya	Farm	2.19±0.01	11.20±0.04	15.79±0.07	22.12±0.08	96.01	593.8
	Field	2.14±0.01	10.39±0.02	15.03±0.08	21.52±0.13	93.80	549.6
Mecheri	Farm	2.70±0.02	12.90±0.23	17.60±0.49	NA	86.00	NA
	Field	2.59±0.02	11.49±0.09	14.87±0.14	NA	90.00	NA
Sonadi	Farm	2.89±0.03	11.56±0.49	15.85±0.76	NA	81.11	960.2
	Field	2.51±0.01	10.06±0.06	15.17±0.24	22.15±0.48	60.43	NA
Malpura	Farm	3.34±0.03	17.91±0.21	26.28±0.42	NA	82.32	1131.0
	Field	3.18±0.01	14.97±0.07	20.33±0.18	NA	68.26	404.0

NA- Not recorded as on 31.12.2019



Research and Technology Management



RESEARCH MANAGEMENT

The PME cell in the institute coordinates and synthesizes the recommendations of QRT, RAC, IRC for research priorities of the institute in the sheep sector. PME cell coordinates and arranges the annual monitoring of ongoing projects and evaluation of completed projects through RAC and IRC. It maintains a database of publications, technologies developed, consultancies, projects undertaken in the past and ongoing projects and linkages with line departments.

Research Advisory Committee (RAC) Meeting

RAC meeting of the institute was held on 11 and 12 March, 2019 under the Chairmanship of Dr Prabhakar Rao, Former Hon'ble Vice Chancellor, SVVU, Tirupati. Dr R.S. Sahota, Retired Director, Extension Education, GADVASU, Ludhiana, Dr Avtar Singh, Retired Principal Scientist, ICAR-NDRI, Karnal, Dr Arun Kumar, Director (Acting), ICAR-CSWRI, Avikanagar, Dr A.K. Shinde, Principal Scientist and Member Secretary and all Heads

of Divisions, In-charges and Principal Scientists of institute attended the meeting. The RAC visited all the sheep, goat and rabbit farms at main institute and appreciated the upkeep of animals and cleanliness of premises. They also appreciated the newly constructed housing modules for commercial sheep farming.

Dr Arun Kumar, Director (Acting), ICAR-CSWRI, Avikanagar presented in brief the present status of sheep and rabbit research in the institute, achievements of the research programs and new initiatives undertaken by the institute during the year. The action taken report on recommendations made in the last RAC meeting 2018 was presented by Dr. A.K. Shinde, Member Secretary, RAC. The achievements in different research projects were presented by the Head of Divisions/In-charges. The Chairman suggested that research priority of institute shall be decided as per the Vision 2050. He appreciated the efforts of institute in developing farmer's friendly technologies and transferring them to end users.



RAC meeting at ICAR-CSWRI, Avikanagar

Institute Research Committee (IRC) Meeting

Annual IRC meeting of the institute was held during 8-10 May 2019 under the Chairmanship of Dr A. Sahoo, Director (Acting), ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Director welcomed Dr Vineet Bhasin, Principal Scientist (AG&B), ICAR, New Delhi, all the Heads, In-charges and Scientists of Main Campus and Regional Stations. Chairman IRC urged young scientists to come forward and contribute to research

and development activities of the institute with new innovative ideas/concepts within the mandate of the institute. The progress of the research projects was presented by PIs of the projects and findings were discussed.

The Half-Yearly Institute Research Committee (IRC) 2019 meeting was held from 17 to 19 October, 2019 under the Chairmanship of Dr Raghvendar Singh,

Director (Acting) in the main campus, Avikanagar. Director urged scientists to present progress of project in accordance with the activities targeted for the last six month. Accordingly, he suggested to give a relook on equipment and infrastructure required with priority and proper justification for inclusion in SFC 2020-2025. The action taken on recommendations of RAC and IRC were also presented and discussed.



IRC meeting at ICAR-CSWRI, Avikanagar

Monitoring and Evaluation of Research Projects

During the period, 21 institute projects, and 13 ICAR funded projects (AICRP, NWPSI, MSSP, NICRA) and 7

externally funded projects (DBT, DST) were monitored and evaluated in the RAC and IRC meeting. The list of institute and externally funded projects is given below:

Ongoing Institute Research Project

S.N.	Project	Category
1.	Genetic improvement and evaluation of prolific Avishaan sheep	Institute project
2.	Performance Appraisal of Dumba (fat tail/rump) sheep	
3.	Genetic improvement of Patanwadi breed as dairy sheep	
4.	Integrated approaches for maximizing production of Broiler rabbits in Southern region	
5.	Genetic Improvement of Chokla sheep for carpet wool production	
6.	Genetic Improvement of synthetic sheep for fine wool production	
7.	Genetic improvement of Bharat Merino sheep through selective breeding	
8.	Performance evaluation of Avikalin sheep in sub temperate region of India	
9.	Identification of genetic and non-genetic factors responsible for lustrous wool trait in Magra sheep	
10.	Nutritional assessment of multiple foetus bearing Avishaan ewes for complete production cycle	

S.N.	Project	Category
11.	Nutritional approaches for improving quality and quantity meat production	
12.	Physiological interventions for improving sheep fertility and fecundity	
13.	Adaption and mitigation of stress in sheep	
14.	Identification of suitable aptameric/ peptide based targeted Nano delivery system for OSN cells based delivery into brain	
15.	Maximizing nutrient output through bio-fortification of forages for augmenting sheep production	
16.	Value addition of sheep produces for developing diversified products	
17.	Textile engineering interventions for effective use of coarse wool and development of eco-friendly woolen products	
18.	Green chemistry approaches for the dyeing and functional finishing of woollens	
19.	Assessment of changing epidemiology and management of economically important sheep, goat and rabbit diseases	
20.	Genetic evaluation and propagation of sheep for resistance to <i>Haemonchus contortus</i>	
21.	Improvement in productivity of sheep and transferable technology and their impact analysis	
22.	Improvement of Marwari sheep for carpet wool production through selection	Network project
23.	Evaluation and genetic improvement of Magra sheep in field conditions	(ICAR)
24.	Veterinary type culture-Rumen microbes	
25.	Estimation of methane emission under different feeding systems and development of mitigation strategies	
26.	Gastro-intestinal parasitism	
27.	Neonatal mortality in farm animals	
28.	Veterinary type culture	
29.	WHO-Net antimicrobial resistance	
30.	Participatory agricultural development for livelihood security and economic empowerment of farmers in semiarid region of Rajasthan (Farmer FIRST)	
31.	Genetic improvement of Malpura sheep for mutton production in farm and field	MSSP (ICAR)
32.	Genetic improvement of Sirohi goats for meat and milk production	AICRP (ICAR)
33.	Nutritional and physiological approaches for enhancing reproductive performance in animals	
34.	Adaptation and mitigation strategies through nutritional and micro-environment management for sustaining climate-smart sheep production	NICRA (ICAR)
35.	Value addition of meat and meat products with conjugated linoleic acid isomers through alteration of ruminal bio-hydrogenation process using plant bioactive compounds	DBT project
36.	Functional assays of the bone morphogenetic protein receptor-1B with high prolificacy in sheep	
37.	Identification and characterization of peptidic antagonist to the recombinant cysteine synthase protein of <i>Haemonchus contortus</i>	
38.	Deciphering MHC diversity and its functional significance in Indian Camel breeds	
39.	Enhancing food and water security in arid region through improved understanding of quantity, quality and management of blue, green and grey water	DST project
40.	Fitness black box: Deciphering the Ovar-MHC variability in sheep breeds of India	
41.	Modulation of folliculogenesis to augment prolificacy through dietary n-3 polyunsaturated fatty acids in sheep	

Memorandum of Understanding (MoU)

Institute has signed MoU with universities and institutions for extending research facilities to students for undertaking their research work of Post

graduate and Ph.D programmes under guidance of scientists of the institute. The list of universities and institutions entered into MoU with the institute is given below:

S.No.	Name of the Institution / Organization with whom MoU signed	Date of signing
1.	Rajasthan University of Veterinary and Animal Sciences, Bikaner, Rajasthan	13.12.2013
2.	Maharashtra Animal and Fishery Sciences University, Nagpur, Maharashtra	21.02.2014
3.	Chhattisgarh Kamdhenu Vishwavidhalaya, Durg, Chattisgarh	03.08.2015
4.	Uttar Pradesh Textile Technology Institute, Kanpur, UP	22.08.2015
5.	Indian Institute of Carpet Technology, Bhadohi, UP	29.09.2015
6.	Banda University of Agriculture and Technology, Banda UP	28.01.2016
7.	San Higginbottom Institute of Agriculture Tech and Sci., Allahabad, UP	16.02.2016
8.	Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar	14.02.2019
9.	GLA, Mathura, UP	16.04.2019
10.	CCS Haryana Agriculture University, Hissar, Haryana	06.12.2019
11.	Indian Institute of Crafts and Design, Jaipur, Rajasthan	13.12.2019

Students undertaking research work at the Institute

During this year a total of 10 students from two universities completed their Ph.D. (2), M.V.Sc. (7) and

M.Sc. (1) research work. Like-wise, a total of 15 students from seven universities are conducting their Ph.D. (7), M.V.Sc. (6) and M. Tech. research work as detailed below:

S. N.	Name of student	Degree	University	Co-guide	Status
1.	Umesh Kumar	Ph.D.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Nirmala Saini	Completed
2.	Amit Kumar	Ph.D.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashok Kumar	Completed
3.	Shrawan Kumar Meel	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr YP Gadekar	Completed
4.	Vilshan Kumar Chauhan	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr YP Gadekar	Completed
5.	Yogesh Arya	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr HK Narula	Completed
6.	Manju Bissu	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr HK Narula	Completed
7.	Durga Ram	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashish Chopra	Completed
8.	Manish Jangir	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashok Kumar	Completed
9.	Shailendra Kumar	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashok Kumar	Completed
10.	Munmee Gogoi	M.Sc.	AAU, Jhohrat	Dr. Vinod Kadam	Completed
11.	Garima Choudhary	Ph.D.	RAJUVAS, Bikaner	Dr HK Narula	Pursuing
12.	Mamoni P Bohra	Ph.D.	AAU, Jhohrat	Mr Seiko Jose	Pursuing
13.	Reena Roy	Ph.D.	AAU, Jhohrat	Mr Seiko Jose	Pursuing
14.	Sushma Rani	Ph.D.	CCSHAU, Hisar	Dr Vinod Kadam	Pursuing
15.	Haree Charan Meena	Ph.D.	PTU, Jalandhar	Dr DB Shakyawar	Pursuing
16.	Ashma Khan	Ph.D.	The IIS University, Jaipur	Dr DB Shakyawar	Pursuing
17.	Sadhna	Ph.D.	Banasthali Vidyapith, Niwai	Dr Ajay Kumar	Pursuing
18.	Priyanka Kumari	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr H K Narula	Pursuing
19.	Tapendra Kumar	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Nirmala Saini	Pursuing
20.	Ram Kumar Saran	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashish Chopra	Pursuing
21.	Jayesh Vyas	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashish Chopra	Pursuing
22.	Shivendra Kumar	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashok Kumar	Pursuing
23.	Sanjeev Singh	M.V.Sc.	RAJUVAS, Bikaner	Dr Ashok Kumar	Pursuing
24.	Parikshit Bajpai	M.Tech.	UPTTI, Kanpur	Dr DB Shakyawar	Pursuing
25.	Ravi Sonkar	M.Tech.	UPTTI, Kanpur	Dr Ajay Kumar	Pursuing

Consultancy Services

Institute provided consultancies to entrepreneurs, farmers, industry people, artisan and government organisations, research and academic institutions in

areas of sheep production, health and wool, meat and milk utilization. The consultancy services extended by the institute of institute during Jan-Dec 2019 are given below:

S. No.	Firm / Company	Consultancy (Rs in lakh)	Consultant	Date	Consultancy areas
1	Wabi-sabi Bagru, Jaipur (Rajasthan)	0.25	Dr DB Shakyawar Mr Seiko Jose Dr VV Kadam	20.06.19	Natural dying, effluent treatment, water softening treatment
2	Department of Geography, Govt. PG College, Rajouri (J&K)	1.20	Dr DB Shakyawar Dr Ajay Kumar	09.07.19	Wool processing, Ambar charkha, training
3	ARTI Phaltan (Maharashtra)	0.50	Dr DB Shakyawar Dr VV Kadam	26.07.19	Deccani wool blending with natural and synthetic fibre
4	Avani Pithoragarh, Kumaon (Uttarakhand)	0.10	Dr DB Shakyawar Mr Seiko Jose	29.07.19	Assistance in problem of poor colour yield of natural dying
5	Karnataka Sheep and Wool Product Development Board, Bengaluru (Karnataka)	0.10	Dr DB Shakyawar Dr VV Kadam		Equipment and machineries for Daccani wool processing unit in Karnataka

Institute Management Committee (IMC) meeting

Institute Management Committee meeting was held on 3 Jun 2019 at Southern Regional Research Centre, Mannavanur (Tamil Nadu) under the chairmanship of Dr. A Sahoo, Director (Acting). He briefed the members about the ongoing research activities in the Institute. The action taken report on recommendations of last IMC meeting was presented by Sh. Suresh Kumar, CAO and Member Secretary. ATR of previous meeting was approved and new agenda items were discussed in the meeting.



IMC meeting at SRRC, Mannavanur

Annual Review Meeting of Network Project of Sheep Improvement (NWPSI) and Mega Sheep Seed Project (MSSP)

The Annual Review Meeting of ICAR-Network Project of Sheep Improvement (NWPSI) and ICAR-Mega Sheep Seed Project (MSSP) was held on 25-26 Nov 2019 at NASC Complex, New Delhi. Dr J.K. Jena, Deputy Director General (AS), Dr R.S. Gandhi, Assistant Director General (APB), Dr. Raghvendar Singh, Director (Acting), ICAR-CSWRI cum Project Coordinator and Dr. Vineet Bhasin, Principal Scientist (AG&B), ICAR, New Delhi were present in the meeting. The meeting was attended by PI and Co-PIs of 10 cooperating units of NWPSI and MSSP and Dr. Arun Kumar, In-charge, PC Unit. The DDG (AS) emphasized the need to further increase the mutton production keeping in view of the surging demand for animal protein. The ADG (APB) called for inclusion of new sheep breeds, especially some fine wool breeds in the programme for 2020-25. Dr. Vineet Bhasin was also of the opinion to cover more sheep breeds from the temperate climate.

Dr. Arun Kumar presented the PC report and action taken report on the recommendations of last review

meeting. The progress report of different units were presented and discussed. The technical programme for

2020-2025 was discussed and defined for each of the field and farm units under NWPSI.



Annual Review Meeting of NWPSI and MSSP at NASC Complex, New Delhi

National Workshop on Sheep Database Management System

A workshop on Sheep Database Management System was organised on 8-10 January 2019 in the institute by

Project Coordinator Cell, Network Project on Sheep Improvement (NWPSI) and Mega Sheep Seed Project (MSSP). During the workshop, a hands on training on working of the Sheep Database Management (DBMS) Portal (www.sheepdbms.org.in) was given.



Workshop on Sheep Database Management System at ICAR-CSWRI, Avikanagar

INSTITUTE TECHNOLOGY MANAGEMENT UNIT (ITMU)

Patents ensure property rights (legal title) for the invention for which patent have been granted, which may be extremely valuable to an individual or an institution. The patents are being filed through ITMU (Intellectual Property Management and Technology

Transfer/ Commercialization Unit). All action pertains to the filing of IPR applications and their follow up under the law including maintenance of IPR, and further management of IP, is being undertaken by ITMU of ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Institute Technology Management Committee

Chairman	Dr Raghvendar Singh, Director, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Member	Dr A Sahoo, Head (Acting), Division of Animal Nutrition, ICAR-CSWRI, Avikanagar Dr RS Bhatt, Principal Scientist, Division of Animal Nutrition, ICAR-CSWRI, Avikanagar Dr SC Sharma, Principal Scientist and I/C TOT &SS, ICAR-CSWRI, Avikanagar Dr PK Mallick, Principal Scientist, Division of AG&B, ICAR-CSWRI, Avikanagar Dr AK Shinde, Principal Scientist and Member Secretary IRC, ICAR-CSWRI, Avikanagar One IPR Expert (Scientist from ICAR institution in the zone)
Member Secretary	Dr FA Khan, Principal Scientist and Nodal officer, ITMU, ICAR-CSWRI, Avikanagar

Management of IPR

IPRs	Application/ registration no.	Name of innovation / technology/ product / variety	Date of filing/ registration/ hearing	Application granted/ registered
Patent	TEMP/E-1/10325/2019/ DEL	Liquid Milk Formula	13.03.2019	-
	2108/DEL/2009	Method for Manufacturing an economic fermented animal feed for probiotic applications	02.07.2019	Hearing done at Patent office
Copyright	-	Memnaprash	24.06.2019	Filed
	CF-4449/2019	Methane estimation technique	24.06.2019	Registered

Technology commercialised at Institute level: commercialised at Institute level and Rs 18,97,002.00
During this year, a total of six technologies were were generated as revenue.

Revenue generation from technologies commercialised at institute level

Technology	Revenue generated (Rs)		
	2017-18	2018-19	2019
Indigenous progesterone impregnated vaginal sponges	57039.00	145231.00	71947.00
Superior breeding rams and bucks of sheep and goat	1101380.00	692700.00	1154500.00
Area specific mineral mixture	64400.00	11725.00	4200.00
Memnaprash	42210.00	3780.00	-
Wool products	671842.00	792719.00	356408.00
Meat products	67148.00	51222.00	309947.00
Total	2001019.00	1697377.00	1897002.00

Skill Development and other Activities



HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT

Training and capacity building of Institute staff

Capacity building for the various categories of CSWRI employees is undertaken based on Annual training plan (ATP) prepared after assessing the training needs of individual employees. ATP was prepared in such a manner that 20-25% of the employees will be attending training programmes in a year, *i.e.*, once in 4 years each

employee would be able to attend a training programme to improve his skill and efficiency. During the year from the institute 14 scientists attended training programme to improve their skill and capacity building in recent areas of research and administration. Among other staffs, 6 technical, 6 administration / finance and 21 skilled supporting staff attended the training programme to improve their skill.

Participant	Period	Training programme	Venue
Scientists			
Ashish Chopra	08-10 Jan	Training Course cum National Workshop on Sheep Data Base Management	ICAR-CSWRI, Avikanagar
	21 Sep-11 Oct	CAFT training programme on Advances in Data Science using R	ICAR-IASRI, New Delhi
HK Narula	08-10 Jan	Training Course cum National Workshop on Sheep Data Base Management	ICAR-CSWRI, Avikanagar
G Nagarajan	14-23 Jan	Laparoscope Aided Artificial Insemination and Embryo Transfer in Sheep	ICAR-CSWRI, Avikanagar
Pachaiyappan K	30-31 Jan	Annual Training on Accreditation Evaluation Surveillance Procedures	APEDA, New Delhi
Seiko Jose	11-15 Feb	Nanostructures - Nanoparticles and Thin Films: Synthesis and Characterization	MNIT, Jaipur
Vinod Kadam	04-06 Feb	Training on Fibre Reinforced Composites	ICAR-CIRCOT, Mumbai
Indu Devi	25 Feb-17 Mar	National Training programme on Tools for Genetic Improvement of Animal Welfare and Productivity	ICAR-NDRI, Karnal
	16-25 Sep	Short Course on Quality Evaluation and Value Addition to Sheep Produce: Wool and Mutton	ICAR-CSWRI, Avikanagar
VK Saxena	26-29 Mar	Training on Advances in Immunology, Immune Monitoring and Immunotherapy FOCiS Advanced Course in Basic and Clinical Immunology	Federation of Clinical Immunology
Raghvendar Singh	11-22 Jun	Management Development Programme on Leadership Development (a pre-RMP programme)	ICAR-NAARM, Hyderabad
Srobana Sarkar	04-24 Sep	Winter School on Recent Biotechnological Advances for Precision Feeding of Livestock and Poultry	WBUAFS, Kolkata
Arpita Mohapatra	16-25 Sep	Short Course on Quality Evaluation and Value Addition to Sheep Produce: Wool and Mutton	ICAR-CSWRI, Avikanagar
Raj Kumar	18-27 Nov	Short Course on Agriculture Media Skills for Extension Professionals	ICAR-NAARM, Hyderabad
Davendra Kumar	30 Oct- 01 Nov	Training Workshop for Vigilance Officers of ICAR	ICAR- NAARM, Hyderabad
Ashok Kumar	05-25 Nov	Training Programme on Current Status, Emerging Issues and Future Scenario Regarding Conservation of Indigenous Breeds of Livestock	RAJUVAS, Bikaner

Participant	Period	Training programme	Venue
Technical staff			
RK Meena	16-22 Jan	Training Program on Automobile Maintenance, Road Safety and Behavioural Skills	ICAR-CIAE, Bhopal
Mukesh Chopra	19-25 Feb	Training Program on Automobile Maintenance, Road Safety and Behavioural Skills	ICAR-CIAE, Bhopal
RB Sharma	10-14 Jun	Training Program on Improving e-Governance in Agriculture	MANAGE, Hyderabad
Ranjeet Singh Shekhawat	26 Jun-02 Jul	Specialized Training Programme on Hospitality Management	IHMCT&AN, Hyderabad
JP Meena	30-31 Aug	कार्यशाला भा.कृ.अ.प. में राजभाषा हिन्दी के बदलते आयाम	भाकृअप-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर
Surendra Singh	27 Nov-03 Dec	Training Program on Automobile Maintenance, Road Safety and Behavioural Skill	ICAR-CIAE, Bhopal
Administrative and Finance staff			
Harshit Agarwal	23-24 Jan	Training Program on e-office	New Delhi
Aman Deep Punia	13-17Jun	Training Program on Administrative and Finance Management for Section Officers/AAO/AFAOs & JAOs/ Assistants of ICAR Headquarters/Institutes (Off Campus)	ICAR-CIFT, Kochin
Manish Badola	25-29 Nov		ICAR-NIANP, Bengaluru
Durga Lal Verma	25-27 Nov	Workshop on Improving Skills of Administrative Staff of ICAR Dealing with Court Cases	ICAR-CAZRI, Jodhpur
Ajay Meena			
Ramavatar Sharma	26-27 Dec	Orientation Training Programme for the Retiring Government Officials	ISTM, New Delhi

In addition, following 21 Skill Supporting Staff attended a training program on Skill Development of Supporting Staff at ARC, Bikaner from 29-30 August, 2019.

Badri Lal	Prahlad
Buddhnarayan Mali	Rahul Parmar
Gopi Lal Verma	Ram Bahadur
Jagdish	Ram Prasad Mali / Bajaranga
Kali Shankar Sharma	Ram Prasad Mali / Jagdish
KC Meena	Saitan Meena
Ladi Devi	Santosh Kumar Sain
Laxmi Narayan Meena	Shravana Kumawat
Meera Devi	Subhash chand
Mool Chand	Surendra Kumar Parsoya
P Subrhamani	

Training programmes conducted

Institute is regularly organising training programmes on different aspects of small ruminants for farmers and on

advances in sheep production for Veterinary Officers and other technocrats. The institute organized several short-term training programs as well as winter/ summer schools in specialized areas for the scientists. Special training programs were also conducted for the benefit of sheep farmers, entrepreneurs, professionals, and other stakeholders. Apart from these, National Skill Development Training programmes on 'Sheep, goat and rabbit rearing through scientific practices' (self financed), Advances in small ruminant production system with financial support from Directorate of Sheep Husbandry Jammu and ICAR sponsored short course on Quality evaluation and value addition to sheep produce with special reference to wool and mutton and Module-II of Certified Livestock Advisor of MANAGE on "A holistic approach to Sheep production" were also organized at the institutes. The details of training programmes organised during 2019 are given below:

Title	Number	Agency	Period
Farmers			
Scientific management for increased income in sheep rearing	30	ATMA, Bikaner	13-14 Feb
Manufacture of handicraft from woollen felt	10	SCSP Project, Avikanagar	01-10 Mar
Hands on training on machine wool shearing	30	ARC, Bikaner and ATMA, Bikaner (at USWDB, Rishikesh, Uttarakhand)	05-11 Mar
Integrated development of small ruminants and rabbits (2)	25	Animal Husbandry Department, Kullu	07-13 Mar 25-31 Mar
Basic activities of fabric physics and chemistry laboratories	15	SCSP Project, Avikanagar	13-19 Mar
Sheep, goat and rabbit rearing through scientific practices	11	National Skill Development Training Programme (Self-financed)	12-19 Mar
Sheep and Rabbit rearing	26	SCSP Project, Avikanagar at NTRS, Garsa	25-27 Mar
Recent advances in garlic production systems and utilization of sheep manure in garlic farming	111	SCSP, Ministry of Social Justice and Empowerment, Govt. of India	22 Mar
Scientific Rabbit Rearing	19	National Skill Development Training Programme (Self-financed)	21- 28 Jun
Advances on sheep, goat and rabbit production (9)	314	Animal Husbandry, Jhunjunu, SCSP Project, Avikanagar, Ambuja Cement Foundation, Jaitaran (Pali), ATMA, Tonk	
Development of woollen handicrafts and garment manufacturing	10	SCSP, Avikanagar	17 Aug - 14Nov
Machine shearing of wool (2)	40	SCSP Project, Avikanagar	23 Sep - 03 Oct 04 - 10 Oct
Importance of scientific management in profitable sheep rearing	30	ATMA, Bikaner	11-12 Dec
आहार तकनीकी कौशल प्रशिक्षण : लाभप्रद भेड़ पालन एवं स्वर्णिम भविष्य	35	SCSP, ARC, Bikaner	17-23 Dec
Unnat bhed avam bakri palan	50	SCSP, Avikanagar	18-28 Dec
Wool processing and handicraft and garment manufacturing	10	SCSP, Avikanagar	23 Dec 2019- 22 Mar 2020
Veterinary Officers / Technocrats			
Natural dyeing and herbal finishing	12	Self-financed	05-21 Jan
A short course on Laparoscope aided artificial insemination and embryo transfer in sheep	13	ICAR, New Delhi	14-23 Jan
Advances in small ruminant production system	9	Directorate of Sheep Husbandry, Jammu	18-23 Feb
Wabisabi	2	Self-sponsored	02-06 Jul
Quality control and wet processing of textiles	12	Self-sponsored	10-30 Jul
Skill development of supporting staff	21	ICAR-CSWRI, Avikangar	29-30 Aug
Short course on Quality evaluation and value addition to sheep produce: wool and mutton	17	ICAR, New Delhi	16-25 Sep
Module-II of Certified Livestock Advisor of MANAGE on A holistic approach to Sheep production	20	MANAGE, Hyderabad	21 Nov-05 Dec



Training programmes organized at main campus and regional stations of ICAR-CSWRI

Science seminar

In order to acquaint the scientists of the institute with recent advances in sheep and wool production, a total

of seven science seminars on different topics were organized at the institute. The details of science seminars are as below:

S. No.	Name of presenter	Topic	Date
1	Vijay Saxena, Scientist	Protein-engineering approaches in the world of system biology	27 .04.2019
2	Seiko Jose, Scientist	Nanotechnology	27.06.2019
3	Gopal Gowane, Sr. Scientist	Selection	27.07.2019
4	A. Sahoo, PS and Head	Nutrition	28.09.2019
5	Yogesh Gadekar, Scientist	Clean meat	28.11.2019
6	Jegaveera Pandian, Sr. Scientist	Evolution of an epidemiologist: First-hand experience	30.11.2019
7	Vinod Kadam, Scientist	Wool and 21 st century textiles	27.12.2019

AGRICULTURAL TECHNOLOGY INFORMATION CENTRE (ATIC)**Exposure visits**

A total of 4132 visitors (81 groups) including 2085 farmers, 1843 students and 204 officers visited the

institute and its regional stations to know various aspects of the sheep, goat, rabbit farming and wool processing.

Sponsoring agency	Number	Sponsoring agency	Number
Farmer		Students	
ATMA, Alwar (Rajasthan)	50	Geology Department, Rajasthan University, Jaipur	8
ATMA, Shajapur (Madhya Pradesh)	20	Deepjyoti Produce Co. Jhalawar (NABARD)	8
ATMA, Tonk (Rajasthan)	93	Nathuram Training Institute, Jhalawar	9
ATMA, Chittorgarh (Rajasthan)	42	AIPS School, Deoli,	99
ATMA, Jhunjhunu (Rajasthan)	43	Aadarsh School, Deoli	70
ATMA, Bara (Rajasthan)	50	MDS Senior Secondary School, Bundi	70
ATMA, Ajmer (Rajasthan)	359	Aziz Premji School, Tonk	69
ATMA, Shahpura (Rajasthan)	94	Agricultural University, Dharwad (Karnataka)	2
ATMA, Bundi (Rajasthan)	144	Jaipur National University, Jaipur	58
ATMA, Dausa (Rajasthan)	375	Vanasthali Vidhyapeeth, Niwai	36
ATMA, Sawai Madhopur (Rajasthan)	104	Sahastra Seema Bal, Alwar	25
KVK, Bundi (Rajasthan)	30	S.B.N. School, Jaipur	46
KVK, Chomu (Rajasthan)	28	Inter District Educational Tour, Tonk	40
SIAM, Durgapura, Jaipur	50	Jyoti Vidhyapeeth University, Jaipur	48
SIAM, Tonk	228	Kothari Government UP School, Soda	102
At SRRC, Mannavanur	23	Kanodia PG Mahila College, Jaipur	60
At ARC, Bikaner	145	St. Memorial College, Jaipur	60
At NTRS Garsa	73	Central University Rajasthan, Ajmer	45
Individuals from nearby area	134	University of Rajasthan, Jaipur	11
Officers/ Technocrats		Sangam Vidhya Mandir, Kishangarh	48
Animal Husbandry, Nalgonda (Telangana)	12	Adinath Digambar Jain School, Malpura	40
Agriculture Department, Tonk	45	Tagore Adarsh PG College, Kakri	30
At ARC, Bikaner	71	Govt Senior Secondary School, Kishangarh	26
At SRRC, Mannavanur	76	At ARC, Bikaner	81
		VCRI, Namakkal (Tamil Nadu)	59
		At SRRC, Mannavanur	693

Exhibition

A total of 16 exhibition stalls were put up by institute and its regional station on different occasion at various institutions of the country. In these exhibitions, 5591

persons visited the stalls and shown interest in applicable technologies in sheep production, developed by the institute.

Location (Organizer)	Date	Number of foot fall
Ber Diwas, ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan)	27 Jan 2019	450
Kisan Mela, ICAR-CAZRI, Jodhpur (Rajasthan)	28 Jan 2019	200
Sarson Vigyan Mela, ICAR-DRMR, Bharatpur (Rajasthan)	07 Feb 2019	120
Kisan Mela, ICAR-NRCSS, Ajmer (Rajasthan)	08 Feb 2019	250
Krishi Unnati Mela, Motihari (Bihar)	09-11 Feb 2019	500
Agriculture Science Congress, NASC Complex, New Delhi	21-23 Feb 2019	65
Pusa Krishi Vigyan Mela, ICAR- IARI, New Delhi	05-07 Mar 2019	1200
KVK, Lunkaransar, SKRAU, Bikaner (Rajasthan)	07 Mar 2019	300
SRRRC (ICAR-CSWRI), Mannavanur (Tamil Nadu)	22 Mar 2019	111
Foundation Day, ARC (ICAR-CSWRI), Bikaner (Rajasthan)	04 Apr 2019	150
ICAR-NRC on Camel, Bikaner (Rajasthan)	05 Jul 2019	150
Krishak Vaigyanik Sangosthi, ARC (ICAR-CSWRI), Bikaner (Rajasthan)	30 Aug 2019	500
Jal Shakti Abhiyaan Kisan Mela at Lawa, KVK Banasthali (Rajasthan)	03 Sep 2019	600
Pasu Aroggya Mela, Pandit Deen Dayal Upadhyaya Pashu Chikitsa Vigyan Vishwavidyalaya Evam Go Anusandhan Sansthan Mathura (UP)	11 Sep 2019	250
Farmer Innovation Day and Kisan Mela, ICAR-CAZRI, Jodhpur (Rajasthan)	16 Sep 2019	700
World Ozone Day, Chandsen, Tonk (Rajasthan)	16 Sep 2019	130
Kisan Diwas, ICAR-CSWRI, Avikanagar (Rajasthan)	23 Dec 2019	65



Institute exhibition at ICAR-DRMR, Bharatpur



Institute exhibition at Lawa (Tonk)

MAJOR EVENTS AND FUNCTIONS

प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि योजना के उद्घाटन का प्रसारण

संस्थान के द्वारा 24 फरवरी, 2019 को प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि शुरू करने के बाद मन की बातके प्रसारण पर एक कार्यक्रम का आयोजन किया गया। श्री सुखबीर सिंह जौनापुरिया, सांसद, टोंक-सवाईमाधोपुर एवं श्री कन्हैया लाल चौधरी, विधायक, मालपुरा-टोडारायसिंह कार्यक्रम में उपस्थित थे। कार्यक्रम में संस्थान प्रबंधन समिति के सदस्य श्री शंकर

लाल ठाडा एवं श्री जुगल किशोर शर्मा भी शामिल हुए। अन्य प्रतिभागी में जिले के प्रतिनिधि जैसे कि पंचायत समिति सदस्य, सरपंच और प्रेस-मीडिया उपस्थित रहे। कार्यक्रम में 500 से अधिक किसानों, 25 आमंत्रित और 300 कर्मचारियों द्वारा भाग लिया गया। किसानों के लाभ के लिए संस्थान की प्रौद्योगिकियों एवं जीवित पशु जर्मप्लाज्म को प्रदर्शित करने के लिए एक प्रदर्शनी भी आयोजित की गई। अनुसूचित जाति उप-परियोजना के तहत गरीब किसानों को मालपुरा भेड़ों का वितरण किया गया।



प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि योजना के उद्घाटन का प्रसारण

कृषक-वैज्ञानिक परस्पर संवाद एवं किसान संगोष्ठी

संस्थान के मरु क्षेत्र परिसर में 30 अगस्त, 2019 को कृषक-वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया गया जिसमें बीकानेर, जयपुर, बाड़मेर, जैसलमेर और टोंक जिलों के करीब 400 प्रगतिशील किसानों और पशुपालकों ने भाग लिया। समारोह के मुख्य अतिथि केन्द्रीय कृषि एवं

किसान कल्याण राज्य मंत्री श्री कैलाश चौधरी ने कहा कि उत्तम खेती और उन्नत पशुपालन के सामंजस्य से ही हमारा देश विश्वगुरु बन सकता है। उन्होंने कृषकों से आह्वान किया कि अपनी आय को दुगुना करने के लिए नए वैज्ञानिक उपाय अपनायें। समारोह की अध्यक्षता करते हुए केन्द्रीय संसदीय कार्य और भारी उद्योग राज्यमंत्री श्री अर्जुनराम मेघवाल ने कहा कि पूरे देश में 10 हजार एफ.पी.ओ.

बनाये जायेंगे। केन्द्रीय कृषि राज्यमंत्री ने प्रगतिशील पशुपालकों और कृषकों को मारवाड़ी और मगरा नस्ल के 45 उन्नत मेंढे प्रक्षेत्र में नस्ल सुधार हेतू वितरण किये। बाडमेर के प्रगतिशील पशुपालक बाबूलाल दंपत्ती को खेजड़ी की कलम लगाकर जिले में विस्तार कार्य के लिए सम्मानित किया। समारोह में अतिथियों ने संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा तैयार पशुपालक उपयोगी तीन पुस्तिकाओं का लोकार्पण किया। संस्थान, अविकानगर के निदेशक डॉ ए. साहू ने बताया कि संस्थान द्वारा भेड़ों की मगरा, मारवाड़ी और चोकला नस्ल का श्रेष्ठ जर्म प्लाज्म भेड पालकों को मुहैया करवाया जा रहा है तथा संस्थान में सिरोही नस्ल के जर्म प्लाज्म पर भी काम हो रहा है। संस्थान भेड़ों से ऊन, मांस, दूध का अधिक उत्पादन और बेकार ऊन से खाद बनाने पर भी कार्य कर रहा है। मरू क्षेत्र

परिसर के प्रमुख डॉ एच. के. नरूला ने परिसर की विभिन्न गतिविधियों पर प्रकाश डालते हुए इस कृषक- वैज्ञानिक संगोष्ठी का महत्व बताया। परिसर के वैज्ञानिकों ने भेड पालन की वैज्ञानिक विधि के साथ-साथ समन्वित कृषि प्रणाली के बारे में भी किसानों को बताया। कृषि राज्यमंत्री समारोह में लूणकरणसर के विधायक श्री सुमित गोदारा, पूर्व संसदीय सचिव डॉ विश्वनाथ सहित भा.कृ.अनु.प. के विभिन्न संस्थानों के निदेशक, कृषि और वेटरनरी विश्वविद्यालयों के अधिकारी और गणमान्य लोग उपस्थित थे। समारोह स्थल पर वेटरनरी विश्वविद्यालय, केन्द्रीय ऊन विकास बोर्ड सहित विभिन्न केन्द्रीय संस्थानों ने प्रदर्शनी लगाकर कृषि और पशुपालन उत्पादों को प्रदर्शित किया।



मरू क्षेत्र परिसर, बीकानेर में कृषक-वैज्ञानिक परस्पर संवाद एवं किसान संगोष्ठी

दिनांक 02 मार्च, 2019 को संस्थान द्वारा जनजातीय उपयोजना के तहत डूंगरपुर जिले के सीमलवाड़ा तहसील में कम उम्र की जनजाति विधवा महिलाओं का चयन कर उन्हें उन्नत सिरोही नस्ल की बकरियां आजीविका चलाने हेतु वितरित की गई। प्रत्येक विधवा महिला को

पाँच सिरोही नस्ल की बकरियां, पाँच लोहे की चैन, एक लोहे का तगारा एवं बाल्टी दिये गये ताकि वे अपने जीवनोपार्जन हेतु पराश्रित न रहे और बकरी पालन कर जीवन स्वावलम्बन के साथ निर्वाह कर सकें। इसके साथ टी.एस.पी. किसानों के हित के लिए अन्य

गतिविधियाँ जैसे पशु स्वास्थ्य शिविर (14), जागरूकता कार्यक्रम – चोपाल (1), किसान संगोष्ठी (15), कृषि शिविर (33), प्रशिक्षण (1) एवं प्रक्षेत्र भ्रमण (2) आयोजित किए गये।

टी.एस.पी. परियोजना मारवाड़ी पर नेटवर्क प्रोजेक्ट के तहत, 9 जुलाई, 2019 को कृ.वि.के., बडगाँव, उदयपुर में एक किसान संगोष्ठी का आयोजन किया गया। कार्यक्रम में बेकरिया और सुलाव गाँव (कोटड़ा, उदयपुर) के कुल 35 आदिवासी किसानों ने भाग लिया। किसानों को दोगुनी आय के लिए वैज्ञानिक कृषि में भेड़ और बकरी के महत्व पर जोर देते हुए एकीकृत कृषि प्रणाली पर किसानों के साथ बातचीत की गई। इस कार्यक्रम में विस्तार सामग्री के साथ किसानों को 100 किलोग्राम सांद्रित दाना भी वितरित किया गया।

मेरा गाँव मेरा गौरव योजना के तहत, 23 नवंबर, 2019 को दियार गाँव (कुल्लू, हि.प्र.) में किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया था। कार्यक्रम में महिलाओं सहित लगभग 90 भेड़ किसानों ने भाग लिया। उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय केंद्र गड़सा के वैज्ञानिकों ने किसानों के साथ बातचीत की और ग्रामीण अर्थव्यवस्था में भेड़ और खरगोश पालन की



जनजाति विधवा महिलाओं को बकरियां वितरण



दियार गाँव (कुल्लू, हिमाचल प्रदेश) में किसान गोष्ठी

संविधान दिवस का आयोजन

संस्थान अविकानगर में, 6 नवंबर, 2019 को संविधान दिवस के तहत प्रशासनिक भवन से सभागार तक कर्मचारियों और छात्रों द्वारा रैली

उन्नत तकनीकों के महत्व पर जोर दिया। इस अवसर पर किसानों को खनिज मिश्रण का भी वितरण किया गया।

भेड़ सुधार की नेटवर्क परियोजना के तहत मगरा क्षेत्र परियोजना में 29 नवंबर, 2019 को कोटड़ा गाँव (बीकानेर) में किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया। कार्यक्रम में लगभग 75 भेड़ किसानों ने भाग लिया। संस्थान, अविकानगर के निदेशक डॉ. राघवेंद्र सिंह ने भेड़ पालन में वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी को अपनाने पर जोर दिया। किसानों को भेड़ पालन के विभिन्न पहलुओं जैसे प्रजनन रणनीतियाँ, पोषण एवं स्वास्थ्य संबंधी हस्तक्षेप, मद समकालन एवं कृत्रिम गर्भाधान के बारे में जागरूक किया। मालपुरा भेड़ की MSSP परियोजना के तहत 10 दिसंबर, 2019 को अविकानगर, में एक दिवसीय किसान-वैज्ञानिक परस्पर संवाद में कुल 150 प्रगतिशील भेड़ किसानों ने भाग लिया। संस्थान के निदेशक डॉ. राघवेंद्र सिंह ने भेड़ रेवड़ में सुधार लाने के लिए वैज्ञानिक तकनीक अपनाने पर जोर दिया। किसानों को मालपुरा नस्ल की भेड़ के प्रदर्शन और भेड़ मांस की भारी मांग को पूरा करने में इसके महत्व के बारे में जानकारी दी गई। इस अवसर पर किसानों को दो उत्कृष्ट मालपुरा मेढ़े भी वितरित किए गए।



कोटड़ा गाँव (बीकानेर) में किसान गोष्ठी



अविकानगर में कृषक-वैज्ञानिक परस्पर संवाद

का आयोजन किया गया। अंत में, प्रस्तावना का पठन सभी प्रतिभागियों द्वारा किया गया था, जिसके बाद भारतीय संविधान के गठन, संविधान की प्रमुख विशेषताएं, मौलिक अधिकारों और भारतीय नागरिकों के कर्तव्यों के बारे में बताया गया।



अविकानगर में संविधान दिवस का आयोजन

सतर्कता जागरूकता सप्ताह – 2019

भ्रष्टाचार को कम करने के लिए लोगों में जागरूकता हेतु संस्थान में दिनांक 28.10.2019 से 02.11.2019 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2019 का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा "ईमानदारी" की प्रतिज्ञा ली गई। केन्द्रीय सतर्कता आयोग द्वारा जारी दिशा निर्देशानुसार "ईमानदारी-एक जीवन शैली" विषय पर विभिन्न गतिविधियों जैसे "भ्रष्टाचार उन्मूलन में ईमानदारी का योगदान" एवं "ईमानदारी सर्वश्रेष्ठ निति है" विषय पर निबन्ध प्रतियोगिता, "हमारी कार्यशैली में नैतिक मूल्यों का महत्व" पर भाषण प्रतियोगिता एवं "नैतिक मूल्यों" पर नारा (स्लोगन) लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।



कर्मचारियों द्वारा ईमानदारी की प्रतिज्ञा

इन गतिविधियों के अतिरिक्त संस्थान के कार्यालयों के मुख्य-मुख्य स्थानों पर प्रेरणा स्रोत के रूप में ईमानदारी के उपर महापुरुषों के अनमोल वचन स्लोगन/नारों के रूप में प्रदर्शित किये गये। दिनांक 02.11.2019 को संस्थान के सभागार में कार्यकारी निदेशक डॉ. एस. एम. के. नकवी की अध्यक्षता में सतर्कता जागरूकता सप्ताह का समापन हुआ जिसमें संस्थान के सतर्कता अधिकारी डॉ. देवेन्द्र कुमार ने "निवारक सतर्कता के उपाय" तथा मुख्य प्रशासनिक अधिकारी श्री सुरेश कुमार ने "नीतियां एवं प्रक्रियाएं" विषय पर व्याख्यान दिये।



Celebration of Foundation Day

CSWRI, Avikanagar celebrated its 58th foundation day on 4th Jan, 2019. On this occasion, "Farmers-Scientist Sangosthi" was organized and 600 farmers attended and interacted with scientists. Institute technologies, elite ram, buck and rabbit were shown to farmers. Hon'ble MLA Shri Kanhaiya Lal Choudhary, Dr. RS Gandhi, ADG (AP&B), Dr. Gopal Lal, Director, ICAR-NRCSS, Dr. Khem Chand, Director, ICAR-IGFRI, Dr. RK Sawal, Director, ICAR- NRCC, Dr. PL Saroj, Director, ICAR-ICAH and Col. Sh. KS Shekhawat, Executive Director, CWDB, Jodhpur graced the occasion and provided valuable inputs for doubling the farmer's income. Dr Arun Kumar, Director (Acting) elaborated the technologies of institute developed in last 57 years for the benefit of farmers and emphasized for scientific rearing of sheep in order to enhance the farmer's income. On the occasion, outstanding workers in scientific, technical and administrative categories were awarded and best workers were also appreciated in "Swachha Bharat Abhiyan" for enthusiastic participation at institute cleanliness.

NTRS, Garsa celebrated its 57th foundation day on 9th Feb, 2019. On this occasion, "Farmers-Scientist Sangosthi" was organized and 70 farmers attended and interacted with scientists on importance of sheep husbandry, recent advances in sheep rearing practices and schemes run by Animal Husbandry Department. An emphasis was also laid on plastic free environment to maintain the biodiversity in Himalayan ecology.



Celebration of foundation day at ICAR-CSWRI, Avikanagar



Celebration of foundation day at ARC (ICAR-CSWRI), Bikaner

ARC, Bikaner celebrated its 46th foundation day on 4th April, 2019. On this occasion, 250 farmers participated in "Farmers-Scientist Sangosthi". Prof. (Dr.) Vishnu Sharma, VC, RAJUVAS and SKRAU, Bikaner emphasized on adoption of integrated arid farming involving livestock rearing along with agriculture and horticulture. Dr. Ashok Kumar, ADG (Animal Health), ICAR, New Delhi stressed on

adoption of preventive measures for better flock health management. Dr. Arun Kumar, Director, CSWRI, Avikanagar, Dr PL Saroj, Director, CIAH, Bikaner, Dr. Gopal Lal, Director, ICAR-NRCSS, Ajmer, Dr. RK Sawal, Director, ICAR- NRCC, Bikaner, Dr. SS Dahiya, Director, ICAR-CIRB, Hisar, Dr. NV Patil, Director, CCRC, Meerut, Col. Sh. KS Shekhawat, Executive

Director, CWDB, Jodhpur and Dr V Bhasin, Principal Scientist, ICAR HQ, New Delhi also graced the occasion. The exhibitions were installed by 10 research institutions showcasing scientific technologies for farmers. On this occasion, bulletins on “Artificial Insemination” and “Prominent available fodder crops for sheep in arid region ecology” were also released. In addition, to enhance the awareness, plating tree saplings were carried out at Marwari sector.

SRRC, Mannavanur celebrated its 55th foundation day on 11th Nov, 2019. On this occasion, farmers (60) from Mannavanur and nearby villages and from Madurai participated and made aware about scientific sheep and rabbit rearing. Five pamphlets on different aspects of sheep and rabbit management were released. In addition three best farmers were felicitated with awards.



Celebration of foundation day at NTRS (ICAR-CSWRI), Garsa



Celebration of foundation day at SRRC (ICAR-CSWRI), Mannavanur

वन महोत्सव एवं वृक्षारोपण

संस्थान, अविकानगर में 5 जुलाई, 2019 को वन महोत्सव का आयोजन भेड़ सेक्टर न. 13 में किया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ ए.डी.जे. मालपुरा श्री विनोद गिरी, ए.सी.जे.एम. प्रशांत चौधरी, एस.डी.एम. अजय आर्य एवं संस्थान निदेशक डा. आर्तबंधु साहू ने पौधारोपण

कर किया। संस्थान के समस्त वैज्ञानिक, अधिकारीगण एवं कर्मचारियों ने इस अवसर पर पौधारोपण किया। 15 जुलाई, 2019 को निदेशक की अध्यक्षता में संस्थान के पशु पोषण एवं पशु देहिकी भवन के परिसर में पर्यावरण सुधार एवं सौन्दर्यकरण हेतु सघन वृक्षारोपण करवाया गया।



अविकानगर में वन महोत्सव एवं वृक्षारोपण

गाजर-घास जागरूकता सप्ताह

संस्थान के निदेशक डा. ए. साहू की नेतृत्व में दिनांक 16-08-2019 से 22-08-2019 तक गाजर-घास जागरूकता सप्ताह का आयोजन किया गया। सप्ताह के दौरान संस्थान के प्रशासनिक भवनों, प्रयोगशालाओं, सड़कों के किनारे, पशु एवं कृषि सेक्टरों के आस-पास गाजर-घास को हटाने का प्रयास किया गया। निदेशक महोदय ने कहा कि संस्थान में पिछले 5-6 वर्षों से किये जा रहे

प्रयासों से गाजर-घास को लगभग 80-90 प्रतिशत तक नियन्त्रण में कर लिया गया है। संस्थान परिसर के केन्द्रीय विद्यालय एवं माध्यमिक विद्यालय के छात्र-छात्राओं को भी गाजर-घास के दुष्प्रभावों के बारे में वैज्ञानिकों द्वारा जागरूक किया गया। संस्थान की परियोजनाओं में अगीकृत गांवों में भी किसान गोष्ठीयों के माध्यम से किसानों को गाजर-घास के दुष्प्रभाव के बारे में जानकारी दी गई तथा गाजर-घास को हटाने का भी प्रयास किया गया।



गाजर-घास जागरूकता सप्ताह



Celebration of World Veterinary Day

World Veterinary Day (WVD) was celebrated at the institute with organization of a workshop on the theme "Value of Vaccination" on 30th April 2019. On this occasion, Chief guest Dr. SA Karim, Former Director, ICAR-CSWRI, Avikanagar precisely commented on the holistic approach and the need to work hand in hand amongst animal healthcare, management and production experts for the betterment of the Veterinary profession.



World Veterinary Day: Workshop on "Value of Vaccination"

Dr. Sahoo, Director, ICAR-CSWRI, Avikanagar explained the importance of the WVD, citing the need of prophylaxis in Veterinary aid. Dr. Raghvendar Singh (Head, APB), Dr. Arun Kumar (IC Head, AGB) and Dr. AK Shinde (IC, PME) also expressed their views on this occasion said that Veterinarians have a challenging job as their patients cannot speak and hence deserve credit for their duty. The WVD celebrations were extended further with organization of Animal Health camps at villages, covering more than 3000 animals (1-3rd May 2019).

मतदाता जागरूकता मंच

भा.कृ.अनु.प.,नई दिल्ली के निर्देशानुसार, संस्थान, अविकानगर के कर्मचारियों द्वारा 10 अप्रैल, 2019 को शपथ ग्रहण समारोह संपन्न किया गया। इसके अलावा संस्थान के कर्मचारियों के लिए 11 अप्रैल 2019 को एक प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता भी आयोजित की गई। 6 अप्रैल 2019 को दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केंद्र, मन्नवनूर, में कर्मचारियों के बीच मतदान के महत्व के बारे में जागरूकता पैदा की गई। प्रतिभागियों के राजनीतिक ज्ञान और जागरूकता से संबंधित एक प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम भी आयोजित किया गया।



मतदाता जागरूकता

Training of farmers on machine shearing of sheep at Rishikesh

Under ATMA scheme cafeteria activity B-2(a) sheep farmers (39) associated with Magra field unit were provided training on machine shearing of sheep at Rishikesh Farm, Uttarkhand Sheep and Wool Development Board, Uttarakhand from 05-11 March, 2019. Aim of training was to sensitize the sheep farmers to learn the techniques related to handling of shearing machine and to adopt the machine shearing.



Training on machine shearing of sheep at Rishikesh

Schedule Caste Sub-plan (SCSP)

The main objective is to give a thrust to family-oriented schemes of economic development of SC below the poverty line. Institute has organized 15 training programmes on

sheep, goat and rabbit rearing, rabbit rearing for mutton production, wool processing and felt manufacturing, value addition of wool and garment manufacturing for women artisans etc. About 500 trainees (farmer/artisan) belonging to SC were covered under these training programmes. Selected progressive farmers / artisans were provided improved rams, utility kits and inputs.

At ARC, Bikaner, a seven days (17-23 Dec, 2019) training programme on "Improved Nutritional Technology for Sheep" was organized for 20 farmers from four villages of Bikaner. The skill development training was mainly focused to impart skill in preparation of balance feed and economic ration from locally available feed or agriculture waste. After completion of training, inputs like feed making kit, multi-nutrient mixture, feeding trough and Magra and Marwari rams were distributed to farmers.

Women SC artisans were provided 3 months skill development training on "Wool-processing, value addition and garment manufacturing". After successful training, these artisans were provided sewing machine for self-employment. Out of 10 women, 3 started their own garment stitching unit at Chandsen village of Malpura, Tonk, Rajasthan. To give entrepreneurship opportunity to young SCs, 30 unemployed youth of Tonk district were given 10 days hand-on training on machine shearing. Apart from that five "scientist-farmer interaction meets were organized, in which 750 farmers/artisans have participated.

Activities carried out under SCSP Scheme during 2019

S. N.	Programme / Topic	No. of participant	Date	Venue
Training				
1	Woollen handicraft manufacturing	13	01-10 Mar	ICAR-CSWRI
2	Improved sheep, goat and rabbit rearing (4)	106	05-16, 16-20, 25-27 Mar, 17-23 Dec	
3	Wool Processing	15	13-19 Mar	
4	Exposure visit cum training	73	16 Mar	
5	Recent advances in garlic productions and utilization of sheep manure in garlic farming	100	22 Mar	SRRC
6	Wool processing, handicraft and garment manufacturing (2)	20	17 Aug-16 Nov 27 Dec, 2019 - 26 Mar, 2020	ICAR-CSWRI
7	Rabbit rearing for meat production	15	17-24 Sep	
8	Machine shearing (2)	37	23 Sep-03 Oct, 04-19 Oct	
9	Skill development programme on nutrition technologies for sheep	20	17-23 Dec	ARC
Farmer-Scientist meet				
1	Sheep and rabbit rearing and wool utilization	107	20 Aug	NTRS
2	Farmer-Scientist meet	95	31 May	ICAR-CSWRI
3	Farmer-Scientist meet	400	30 Aug	ARC



Farmer-Scientist meet under SCSP

Input provided to SCs: During the year farmers /artisans belonging to SCs were provided improved rams, utility kits and other inputs. The major inputs provided were

sheep (14), farmer's kit (162), sewing machine (33), plant saplings (500), along with direct employment (6) and stipend (270).



Input distribution to farmers / artisans under SCSP

राजभाषा

हिंदी पखवाड़ा

केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अठिकानगर में दिनांक 16.09.2019 से 30.09.2019 तक हिंदी पखवाड़ा समारोह का आयोजन किया गया। कार्यक्रम की अध्यक्षता संस्थान के निदेशक डॉ. राघवेन्द्र सिंह ने की। कार्यक्रम में मुख्य अतिथि राजकीय महाविद्यालय, मालपुरा के प्राचार्य डॉ. बी.एल. मीणा एवं विशिष्ट अतिथि राजकीय महाविद्यालय, मालपुरा के हिन्दी विभागाध्यक्ष डॉ. सुधीर सोनी उपस्थित थे। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. राघवेन्द्र सिंह ने कहा कि हिन्दी ही वह एक मात्र भाषा है जो हम सब को एकता के सूत्र में बांधे रख सकती है। हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य सृजन एवं उपयोग किये जाने की आवश्यकता है एवं हम सरल एवं सहज हिन्दी अपनाकर ही राजभाषा के प्रसार में योगदान दे सकते हैं। इस अवसर पर डॉ. सुधीर सोनी ने कहा कि विश्व में लगभग 70 देशों

में हिन्दी का बोलचाल तथा कार्यालयी कार्य में प्रयोग किया जाता है। हिन्दी के प्रयोग में सभी तकनीकी कठिनाईयां दूर की जा चुकी है। राजकीय महाविद्यालय, मालपुरा के प्राचार्य डॉ. बी.एल. मीणा ने कहा कि हमें भारत के विभिन्न हिन्दीतर प्रदेशों में आपसी तालमेल से हिन्दी का यथासम्भव प्रचार-प्रसार करना चाहिए।

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी श्री सुरेश कुमार ने हिन्दी पखवाड़ा के दौरान आयोजित कार्यक्रम के बारे में विस्तार से बताया जिसमें अंताक्षरी, टिप्पण एवं प्रारूप लेखन, वाद-विवाद, निबंध, श्रुतलेख, हिंदी शोधपत्र एवं पोस्टर प्रतियोगिता, प्रश्न मंच, आशुभाषण, स्वरचित कविता सहित कुल 10 प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। प्रतियोगिताओं में प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय विजेताओं को प्रमाण पत्र वितरित किये गये। इस अवसर पर डॉ. एस.एम.के. नकवी एवं डॉ. आर्तबंधु साहू ने भी अपने विचार व्यक्त किये।



केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अठिकानगर में हिंदी पखवाड़ा का आयोजन

इसी तरह संस्थान के क्षेत्रीय परिसरों, मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर एवं उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय केन्द्र, गड़सा एवं दक्षिण क्षेत्रीय अनुसंधान, केन्द्र मन्नावनूर में भी हिंदी सप्ताह का आयोजन किया गया। उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय केन्द्र, गड़सा में इस अवसर पर मुख्य अतिथि डॉ. (श्रीमती) रीता सिंह, प्रदेश अध्यक्ष, अखिल भारतीय साहित्य परिषद ने कहा की विश्व के लगभग 250 विश्वविद्यालयों में हिन्दी भाषा पढ़ाई जाती है। उन्होंने हिन्दी को संयुक्त राष्ट्र की भाषा में शामिल होने की कामना की। विशिष्ट अतिथि महंत श्री राम शरण दास जी, व्याकरणाचार्य, राधा कृष्ण मंदिर ने हिन्दी भाषा को देश का गौरव

बताते हुए आव्हान किया की हम सभी को हिन्दी को अपनाकर देश को आगे ले जाना होगा। विशिष्ट अतिथि श्री चन्द्रशेखर सिंह, सेवानिवृत्त प्रधान मुख्य अरण्यपाल ने कहा की हमें दृढ़ संकल्प होकर राज-काज की भाषा में पूरे वर्ष हिन्दी का प्रयोग करना चाहिए।

हिंदी कार्यशाला

संस्थान द्वारा दिनांक 30.03.2019, 03.06.2019 तथा 31.12.2019 को राजभाषा कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। संस्थान के उप केन्द्र दक्षिण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र मन्नावनूर में मुख्यालय की ओर से

पहली बार राजभाषा कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें केन्द्र के कार्मिकों के अतिरिक्त मन्नावनूर के आस-पास स्थित अन्य केन्द्रीय सरकारी कार्यालयों के प्रतिभागियों ने भी भाग लिया। मन्नावनूर में कार्यशाला का उद्घाटन संस्थान के निदेशक डॉ. आर्तबंधु साहू द्वारा किया गया एवं हिन्दी के प्रयोग को सुनिश्चित करने हेतु यथा आवश्यक प्रयास करने पर बल दिया। श्री मुरारी लाल गुप्ता, उप निदेशक (राजभाषा), परिषद मुख्यालय ने राजभाषा कार्यन्वयन संबंधी अपेक्षित कार्यों के बारे में बताया।

उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय केन्द्र, गडसा में राजभाषा कार्यशाला के साथ काव्य संगोष्ठी का भी आयोजन किया गया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि श्री चन्द्रबली सिंह, अध्यक्ष, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), कुल्लू, मनाली एवं श्री संजीव कुमार गुलेरिया, उप-प्रबंधक, नराकास, कुल्लू, मनाली ने अपने कार्यालय के कार्य को पूर्ण रूप से हिन्दी में करने का आह्वान किया।

कार्यशाला में प्रतिभागिता

सहायक निदेशक (राजभाषा) श्री नवीन कुमार यादव ने दिनांक 25-26 फरवरी 2019 को केन्द्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान मुंबई में आयोजित दो दिवसीय राष्ट्रीय वैज्ञानिक राजभाषा परिसंवाद तथा दिनांक 30-31 अगस्त 2019 को परिषद मुख्यालय, नई दिल्ली की ओर से केन्द्रीय शुष्क अनुसंधान संस्थान, बीकानेर में 'राजभाषा हिंदी के बदलते आयाम' विषय पर आयोजित राजभाषा कार्यशाला में भाग लिया।

पुरस्कार

संस्थान की हिंदी पत्रिका अविपुंज को दिनांक 16 जुलाई 2019 को गणेश शंकर विद्यार्थी हिंदी पत्रिका पुरस्कार 2017-18 प्रदान किया गया।

तिमाही बैठक

संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें दिनांक 16.01.2019, 11.07.2019 एवं 17.12.2019 को आयोजित की गईं।



SWACHH EVAM SWASTH BHARAT

On the occasion of 150th Birth Anniversary of “Father of Nation”, Mahatma Gandhi (2 Oct 2019), a workshop on “Gandhian values and cleanliness” was organised in the Institute. Lectures were delivered on the occasion on “Relevance of Gandhian values in agriculture, animal husbandry and cleanliness, principles of Gandhian philosophy and his quotes, untouched aspects of Mahatma Gandhi’s life and ban on single use plastic – why? Institute staff, students and farmers attended the workshop and benefited from the lectures delivered.

On this occasion, a half-day workshop on swachhta related aspects was organized at SRRC, Mannavanur.

Lectures were delivered on the importance of the day, ideologies and thoughts of Mahatma Gandhi ji on cleanliness, self-discipline and spirituality and Gandhi ji and his principles.

At ARC, Bikaner, cleanliness programmes, swachhta lecture to students in adopted villages and guest lecture were organized during Swachhta Hi Seva Pakhwada (15 Sep to 2 Oct). Beside these, activities involving all the staff undertaken were cleanliness programmes and tree plantation in and around the office premises.



Swachhta Pakhwada

From 16 to 31 Dec 2019, Institute organised a number of in-campus and off-campus activities like tree plantation, disposal of junk materials, cleanliness drive in Mera Gaon Mera Gaurav adopted villages, around residential

quarters, utilization of organic waste, cleaning of drainage / water harvesting tanks, organizing kisan diwas, felicitation of farmers and creating cleanliness awareness among school children. Swachhta awareness campaign was organized at seven villages (Laxmipura, Tantiya, Ganeshpura, Bhagawanpura,

Ghati, Soda and Jainsinghpura). Kisan diwas was celebrated on 23 Dec, 2019, with full spirit by inviting the farmers of nearby villages. Quiz, drawing and slogan competitions were organized with the aim of awareness creation about various aspects of cleanliness and sanitation on 26 Dec, 2019 for students of state government school and CSWRI campus. On the final day,

a press conference was organized at Institute to highlight the activities carried out during the Swachhta Pakhwada by involving all stakeholders including farmers, press and electronic media. Swachhta pakhwada activities were given publicity through CSWRI website and print media. Swachhta Pakhwada activities were also organized at all the three regional stations of the institute.



At ARC Bikaner, a guest lecture on “Swachhta and Natural Biodiversity” was delivered by Dr AK Chhangani, Head, Department of Environmental Science and Member, IUCN. He elaborated the measures to control the ecological disturbance and emphasised on the individual's contribution in swachhta. In order to encourage the spirit of cleanliness among the farmers, staff and students for their exemplary initiatives on Swachhta and contribution in sanitation and cleanliness drive of the Institute awards were given. Six farmers from Mera Gaon Mera Gaurav programme and three contractual staff of CSWRI were awarded prize on the occasion of Kisan diwas and Institute foundation day, respectively.



Swachhta Meeting / Activities

Cleaning of public place and awareness rally on swachhta was organised at Dadawadi (Jain Mandir),

Malpura on 25 Dec, 2019. Staff of the Institute and members of Ladies club, CSWRI participated in swachhta awareness rally. In the rally, awareness was created by holding placards on the importance of swachhta and giving up single use plastics from daily



use. Slogans were raised on cleanliness to spread awareness among the residents, shopkeepers and devotees. The road that leads to Dadawadi was cleaned by staff of CSWRI and Municipality, Malpura. Swachhta pledge was also taken on this occasion.



Organic Farming

Utilization of waste wool in agriculture field and its safe disposal was conceptualized and initiated at Institute level since last 5 years. Composting of waste wool, sheep manure and crop residues was carried out in ratio of 30:50:20. It is named as AVIKHAD and gained attraction of a lot many users across the country due to its organic

importance and utility. The waste wool-based compost manure is giving better results in comparison to other compost material and very much helpful in raising indoor and outdoor ornamental plants in pots in multi-storey buildings, malls, corporate offices, airports etc. in metro cities. Institute is also having units for converting tree leaves, plant stalks and other organic waste into vermi-compost.



Plastic Free Campus

To eradicate the use of single use plastic (SUP), Institute has conducted various activities (awareness generation and collection and disposal of SUP). Rallies were undertaken in the CSWRI campus to spread the awareness on cleanliness and environmental pollution created by plastics on the occasions of Kisan Diwas and Gandhi Jayanthi. Cooperative stores and vegetable

vendors located in the campus were instructed to restrict the use of plastic bags. Residents were advised to bring their own cloth bags to store for carrying their purchased items. Residents were also advised to restraint from throwing of plastic waste and other waste materials into the drainage systems as it will lead into choking. Drawing and quiz completion was held among campus school children on the aspects of swachhta and plastic free campus.



Farmers Training on Swachhta

Scientists and technical officers of the institute visited both adopted and non-adopted villages (Laxmipura, Tantiya, Ganeshpura, Bhagawanpura, Ghati, Soda and Jainsinghpura) and delivered talks on sanitation in and



around house / agricultural fields and conversion of kitchen / livestock / field wastes into compost. Clean habits like importance of hand washing, use of toilets, and segregation of wastes into biodegradable and non-biodegradable were also explained.



Installation of Dustbins

Blue colour dustbins (50 No.) for the collection of dry waste were installed in the residential CSWRI campus including, State government school and Kendriya Vidyalaya. Dry wastes were collected periodically and segregated into bio-degradable and non-bio degradable. Bio-degradable wastes were used for compost making and used at agricultural farms of the Institute. Non-biodegradable wastes were sent to municipality waste collection units for safe disposal.



YOGA AND SPORTS

International Day of Yoga

International Day of Yoga was celebrated in the institute on 21 Jun 2019. Yoga session of about 90 minutes was organized early morning with all the staff and their family members, teachers and students of the campus. In Yoga session, warm up exercises, various Asans incorporated in "Common Yoga Protocol" were practised and towards the end Pranayam was performed. This programme was in continuation to Yog shivir organized from 10 to 20 Jun 2019 at 6.00 a.m. every day morning. A workshop on Yoga Se Arogya was also organized in the Institute and

importance of yoga (Yogasan, Pranayam, Mudra Vigyan, Food habits and its spiritual connection with Yoga) in daily routine and whole life was elaborated.

At SRRC, Mannavanur, students and teaching staff from Government Higher Secondary school, Mannavanur, actively participated in the program. The importance and various facts were explained to the students for better understanding of yoga. The participants of both SRRC and the school, actively involved and performed various Aasanas with full of enthusiasm.



Celebration of International Day of Yoga at main campis and regional stations

Sport Activities

ICAR Zonal Sports Tournament (West Zone) - 2019, was organised in the institute from 14 - 18 November, 2019. Prof. G.K. Singh, Hon'ble Vice Chancellor, Uttar Pradesh Pandit Deen Dayal Upadhyaya Pashu Chikitsa Vigyan Vishwavidyalaya Evam Go-Anusandhan Sansthan, Mathura was the Chief Guest of the inaugural function. A total of 658 participants (618 Men and 40 Women) from 20 ICAR institutes viz., ATARI Jodhpur, CARI, Jhansi, CAZRI Jodhpur, CCARI Goa, CCRI Nagpur, CIAH Bikaner, CICR Nagpur, CIFE Mumbai, CIRCOT Mumbai, DFR, Pune, DGR Junagarh, DMAPR Anand, DOGR Pune, DRMR Bharatpur, ICAR HQ. New Delhi, IGFR Jhansi, NIASM Baramati, NRCC Bikaner, NRCSS Ajmer and CSWRI Avikanagar participated. The main attraction of this tournament was establishment of Khel Gaon (Luxury Swiss Tent) in the campus for accommodation for all the participants. The other major attractions were the camel march past, local welcome song by the local artist, cultural function and the food court.

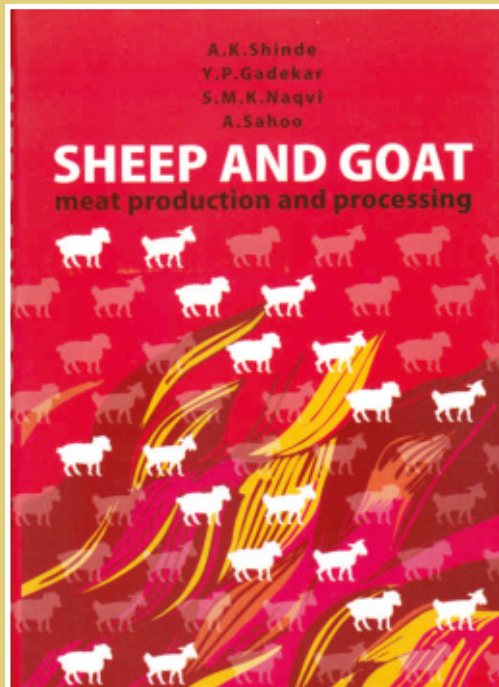
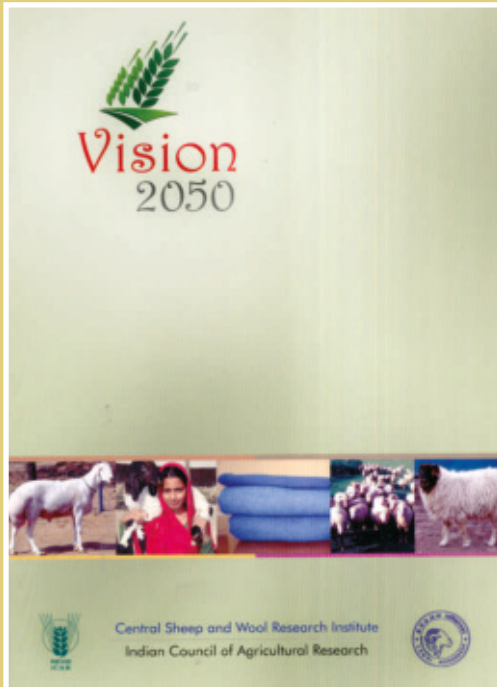
A total of 21 outdoor and indoor sport events of individual and team including basketball, football, volley ball smashing, volleyball shooting, kabaddi, badminton, table tennis, carom, chess, cycle race, long jump, high jump, javelin throw, discuss throw, shot-put and races (100m, 200m, 400m and 800m and 1500m race and 100 x 4 m relay race) etc were organized. The tournament was concluded on 18 November, 2019 by Prof. (Dr.) P.L. Saroj, Director, ICAR-CIAH, Bikaner as the Chief Guest of the closing ceremony.

The overall championship won by ICAR-CAZRI, Jodhpur and the best athlete (men) of the tournament was Sh. Abhay from ICAR Head Quarter, New Delhi and best athlete (women) was Dr Bhargvi, B. from ICAR-CICR, Nagpur. ICAR-CIFE, Mumbai, was ranked top for March-past and ICAR Head quarter New Delhi for fair play. Out of 5 major team events, 3 events (Basketball, Volleyball Shooting, Volleyball Smashing) won by ICAR-CSWRI, Avikanagar.





Publications, Awards and Recognition



Research papers

- Aderao GN, Sahoo A, Kumawat PK and Bhatt RS. 2019. Effect of complete feed block with tree leaves rich in hydrolysable and condensed tannins on nutrient utilization, rumen fermentation and growth performance of lambs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, DOI: 10.1111/JPN.13261.
- Bhatt RS and Sahoo A. 2019. Effect of adding formaldehyde treated protein alone and with *Saccharomyces cerevisiae* in diet on plane of nutrition, growth performance, rumen fermentation and microbial protein synthesis of finisher lambs. *Small Ruminant Research* 171: 42-48.
- Bhatt RS, Soni L and Sahoo A. 2019. Methane production and microbial protein synthesis in adult sheep fed total mixed ration as mash and as complete feed block. *Carbon Management* 10: 241-253.
- Bhatt RS, Sahoo A, Sankhyan SK and Meena MC. 2018. Growth performance and economics of pre-weaner lambs fed gelatinized and non-gelatinized milk replacer. *Indian Journal of Animal Sciences* 88: 210-214.
- Bhatt RS, Sahoo A and Gadekar YP. 2018. Production performance of lambs on milk replacer during preweaning followed by post-weaning linseed and calcium soap supplementation. *Animal Feed Science and Technology* 240: 145-156.
- Bhatt RS, Sahoo A, Soni LK and Sharma Priya. 2019. Methane emission, nutrient utilization, microbial protein synthesis and growth performance in finisher lambs fed complete feed blocks containing phytochemical-rich forages of semi-arid region. *Carbon Management*, doi.org/10.1080/17583004.2019.1706143.
- Bhatt RS and Sahoo A. 2018. Effect of feeding milk replacer alone or in combination with probiotic on pre-weaning performance, nutrient utilization and rumen fermentation in malpura lambs. *Animal Nutrition and Feed Technology* 18: 1-12.
- Bahire SV, De Kalyan, Jyotsana B, Kumar Vijay, Kumar D, Kartaria Meena and Kumar S. 2019. Influence of fecundity gene on oestrus synchronization and gonadal steroid levels in booroola carrier and non-carrier ewes. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 45-49.
- Bahire SV, Rajput PK, Kumar V, Kumar D, Kartaria M and Kumar S. 2019. Quantitative expression of mRNA encoding BMP/SMAD signaling genes in the ovaries of Booroola carrier and non-carrier GMM sheep. *Reproduction in Domestic Animals* 54: 1375-1383.
- Borah MP, Jose S, Kalita BB, Shakyawar DB and Pandit P. 2019. Water repellent finishing on eri silk fabric using nano silica. *Journal of The Textile Institute*, DOI: 10.1080/00405000.2019.1659470.
- De K, Swarnkar CP, Prince LLL and Ali SF. 2019. Interrelationship between late gestational ewe factor and early life lamb factors in semi-arid tropical region. *Tropical Animal Health and Production* 51: 249-255.
- De K, Sharma S, Kumawat PK, Kumar D, Thirumurugan P and Sahoo A. 2019. Effect of wind protection during winter on growing lambs in semi-arid tropical region. *Small Ruminant Research* 178: 102-105.
- De K, Kumar D, Mohapatra A. and Saxena VK. 2019. Effect of bedding for reducing the post-shearing stress in sheep. *Journal of Veterinary Behavior* 33: 27-30.
- De K, Saxena, VK, Kumar D, Mohapatra, A., Krishnappa B and Naqvi SMK. 2019. Oscillatory thermo-regulatory behavior of fecundity gene introgressed sheep in hot semi-arid region. *Journal of Veterinary Behavior* 33:75-80.
- Gadekar YP, Shinde AK, Jairath G and Bhatt RS. 2019. The quality of sheep milk and its products. *Indian Journal of Dairy Science* 72: 119-121.
- Gadekar YP, Shinde AK, Sonawane GG, Saxena VK and Bahire SV. 2019. Use of natural plant proteases in tenderization of mutton. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 89-94.
- Gowane GR, Kumar Arun and Nimbkar C. 2019. Challenges and opportunities to livestock breeding programmes in India. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, DOI: 10.1111/jbg.12391.
- Gowane GR, Swarnkar CP, Misra SS, Kumar R, Kumar A and Prince LLL. 2019. Genetic parameter estimates for fecal egg counts and their relationship with growth in Avikalin and Malpura sheep. *Animal* 13: 1788-1796.
- Jose S, Shanmugam N, Das S, Kumar A and Pandit P. 2018. Coating of light weight wool fabric with nano clay for fire retardancy. *Journal of The Textile Institute* 110: 764-770.
- Jyotsana B, Krishnappa B, Bahire S, Meena AS, Kumar D, Naqvi SMK and Kumar S. 2019. *In-vitro* fertilization of sheep oocytes with Patanwadi semen. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 41-44.
- Kumar Ajay, Sawal RK, Narula HK, Kumar S and Kumar Rajiv. 2019. Subjective and objective/machine evaluation of wool

- luster in Magra sheep *vis-a-vis* wool grading and animal selection. *Journal of Natural Fibers* 16: 644-651.
- Kumar D and Balagnur K. 2019. Recent advances in cryopreservation of semen and artificial insemination in sheep: a review. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 134-147.
- Kumar D, De K, Shekhawat I, Bahadur S, Balaganur K and Naqvi SMK. 2019. Combined effect of heat and nutritional stress on superovulation of Malpura ewes in a semi-arid region. *Journal of Thermal Biology* 80: 158-163.
- Kumar Jyoti, Sonawane GG, Pandian SJ and Kumar R. 2019. Detection of *Corynebacterium pseudotuberculosis* by SYBR Green real time PCR. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 8: 1693-1698.
- Kumar Jyoti, Swarnkar CP, Sonawane GG, Pandian SJ and Kumar R. 2019. Detection of *Manheimia hemolytica* in culture and lung tissue of lambs by real-time PCR assay. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 186-191.
- Kumar S, Rajput PK, Bahire SV, Jyotsana B, Kumar V and Kumar D. 2019. Differential expression of BMP/SMAD and ovarian associated genes in the granulosa cells of *FecB* introgressed GMM sheep. *Systems Biology in Reproductive Medicine*. doi.org/10.1080/19396368.2019.1695977.
- Kumari V, Chopra A, Pannu U, Prince LLL, Patel AK and Narula HK. 2019. Effect of environmental factors on pre-weaning growth traits of Chokla sheep of Rajasthan. *Ruminant Science* 7: 203-206.
- Mahala S, Saini S, Kumar A, Prince LLL and Gowane GR. 2019. Effect of non-genetic factors on growth traits of Avikalin sheep. *Small Ruminant Research* 174: 47-52.
- Mehrotra A, Pannu U, Chopra A, Narula HK and Prince LLL. 2019. Genetic parameter estimates for lifetime reproductive performance of Chokla sheep. *Indian Journal of Animal Sciences* 89: 894-897.
- Mehrotra A, Pannu A, Chopra A, Narula HK and Prince LLL. 2019. Evaluation of reproductive traits of Chokla sheep under semi-arid conditions of Rajasthan. *Indian Journal of Animal Sciences* 89: 1017-1020.
- Mallick PK, Venkatraman R, Thirumaran SMK, Rajapandi S, Nagarajan G, Murali G and Rajendiran AS. 2018. Population structure and effect of inbreeding on lamb growth in closed flock of Bharat Merino sheep. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 31-36.
- Mallick PK, Chauhan IS, Gowane GR, Thirumurgan P, Murali G and Kumar Arun. 2019. Average daily gain and Kleiber ratio in Bharat Merino sheep. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 151-155.
- Maurya VP, Sejian V, Kumar D and Naqvi SMK. 2019. Impact of heat stress, nutritional stress and their combinations on the adaptive capability of Malpura sheep under hot semi-arid tropical environment. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology* 7: 31-38.
- Meena HC, Shakyawar DB and Varshney RK. 2019. Tensile and frictional properties of wool-cotton union khadi fabrics. *Journal of Natural Fibers*, doi.org/10.1080/15440478.2019.1568348.
- Mohapatra Arpita, Shinde AK and Singh Raghvendra. 2019. Sheep milk: A pertinent functional food. *Small Ruminant Research* 181: 6-11.
- Nagarajan G, Pourouchottamane R, Reddy GBM, Yogisharadhya R, Sumana K, Rajapandi S, Murali G, Thirumaran SMK, Mallick PK and Rajendiran AS. 2019. Molecular characterization of Orf virus isolates from Kodai hills, Tamil Nadu, India. *Veterinary World* 12: 1022-1027.
- Paul RK, Krishnappa B, Kumar D, Naqvi SMK and Singh R. 2019. Mimicking the cauda epididymal plasma-like osmolality in extender improves liquid preservation of ram semen at 3-5°C. *Systems Biology in Reproductive Medicine* 65: 474-482.
- Prakash, Yadav SBS, Pannu U, Chopra A, Narula HK and Patel AK. 2019. Selection indices for improvement in body weights and fleece weight in Chokla sheep. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 19-24.
- Prakash, Yadav SBS, Patel AK, Narula HK and Chopra A. 2019. Evaluation of genetic and phenotypic parameters growth traits in organized flock of Chokla sheep of Rajasthan. *Indian Journal of Animal Sciences* 89: 1167-1170.
- Prakash V, Sharma RC, Prince LLL and Kumar A. 2019. Milk yield potential of prolific Avishaan and GMM sheep and their association with overall ewe productivity. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 25-30.
- Raj Kumar, Meena RL, Gurjar LR, Devi Indu, Sahoo A, Rohilla PP and Singh SK. 2019. Memnaphash: A boon to sheep farmers for harnessing higher lamb weight. *Indian Farming* 69: 7-8.
- Sahoo A, Paul RK, Thirumurgan P, Sharma S, Kumawat P and De K. 2019. Immunological and plasma antioxidant response following protection of newborn lambs from cold by umbrella-type housing and lamb-jacket in winter. *Biological Rhythm Research*, DOI: 10.1080/09291016.2019.1603688.

- Santra A and Karim SA. 2019. Chemical composition and *in vitro* ruminal fermentation of common tree forages in the semi-arid range lands of India. *Indian Journal of Animal Sciences* 89: 442-447.
- Shanmugam N, Jose S, Kumar A, Das S and Shakyawar DB. 2019. Effect of blending fine and medium coarse wools on blanket quality. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 95-98.
- Shanmugam N, Jose S, Kumar A and Shakyawar DB. 2019. Effect of softeners and their concentration levels on properties of woollen blanket. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 226-230.
- Sharma SC, Sahoo A and Chand Roop. 2019. Potential use of waste wool in agriculture: an overview. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 1-12.
- Singh F, Sonawane GG, Kumar Jyoti, Dixit SK, Meena RK and Tripathi BN. 2019. Antimicrobial resistance and phenotypic and molecular detection of extended-spectrum β -lactamases among extraintestinal *Escherichia coli* isolated from pneumonic and septicemic sheep and goats in Rajasthan, India. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 43:754-760.
- Swarnkar CP, Khan FA and Singh D. 2019 Prevalence of fluke infestation in sheep flocks of Rajasthan, India. *Biological Rhythm Research* DOI: 10.1080/09291016.2019.1600262
- Swarnkar CP, Gowane GR, Prince LLL and Sonawane GG. 2019. Risk factor analysis for neonatal lamb mortality in Malpura sheep. *Indian Journal of Animal Sciences* 89: 640-644.
- Swarnkar CP, Narula HK and Chopra A. 2019. Risk factor analysis for neonatal lamb mortality at an organized farm in arid Rajasthan. *Indian Journal of Small Ruminants* 25: 59-69.
- Vedamurthy GV, Ahmad H, Onteru SK and Saxena VK. 2019. *In silico* homology modelling and prediction of novel epitopic peptides from P₂₄ protein of *Haemonchus contortus*. *Gene* 703: 102-111.

Books/Bulletin/Manual/Compendium

Books

- अरुण कुमार तोमर, सुरेश चन्द्र शर्मा, लीला राम गुर्जर एवं दिनेश बाबू शाक्यवार। 2019। भेड़, बकरी व खरगोश पालन एवं प्रबंधन। भाकृअनुप-केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर। पेज सं. 268।

- VV Kadam, YP Gadekar, DB Shakyawar and AK Shinde. 2019. Sheep Produce: Wool, Mutton and Milk. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, pp 189.

Bulletin

- अरुण कुमार, एससी शर्मा, जीआर गोवाने, एलआर गुर्जर एवं डीबी शाक्यवार। 2019। भेड़ पालक पुस्तिका। भाकृअनुप-केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर
- Chopra A, Patel AK and Narula HK. 2019. Magra sheep: Lustrous wool producing breed of Rajasthan. ICAR-CSWRI, Avikangar, pp 1-26.
- Kumar A, Gowane GR, Chopra A, Misra SS, Sharma RC and Najif A. 2019. Directive principles for sheep breeding policy in Rajasthan. ICAR-CSWRI, Avikanagar, pp 1-16.
- Narula HK and Chopra A. 2019. Marwari sheep: Hardy breed of Rajasthan. ICAR-CSWRI, Avikanagar, 1-18.
- Shakyawar DB, Shanmugam N, Kumar A, Jose S and Sahoo A. 2019. Yoga mat from sheep wool: A natural gift from sheep wool. ICAR-CSWRI, Avikanagar, pp 1-6.
- Sharma RC, Misra SS, Gowane GR, Kumar R, Mallick PK, Chauhan IS, Najif A and Jatav PK. 2019. Manual on Sheep data base management system. ICAR-CSWRI, Avikanagar, pp 1-92.
- Thirumaran SMK, Thirumurugan P, Nagarajan G, Rajendiran AS, Pachaiyappan K and Murali G. 2018. Bharat Merino and Avikalin sheep. SRRC (ICAR-CSWRI) Mannavanur.

Training manual

- एच के नरूला, अशोक कुमार, निर्मला सैनी, आशीष चोपड़ा, चंदन प्रकाश एवं गौस अली। 2019। भेड़ पालक पुस्तिका। जनजातीय उप-योजना के अन्तर्गत, भाकृअनुप-केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर।
- निर्मला सैनी, एच के नरूला, आशीष चोपड़ा, चंदन प्रकाश एवं अशोक कुमार। 2019। आहार तकनीकी कौशल प्रशिक्षण : लाभप्रद भेड़ पालन एवं स्वर्णिम भविष्य। भाकृअनुप-केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर।
- अजय कुमार एवं डी बी शाक्यवार। 2019। ऊनी फैल्ट द्वारा हस्तशिल्प उत्पादों का निर्माण। भाकृअनुप-केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, पृष्ठ संख्या 1-25।
- Kumar D, Kumar Raj, Sankhyan SK and Kumar Arun. 2019. Advances in small ruminant production system. ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, pp 1-165.

- Krishnappa B, Bahire SV, Kumar D, Singh R and Kumar A. 2019. Laparoscope aided artificial insemination and embryo transfer in sheep, ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.
- Paul RK, Kumar V and Singh R. 2019. Molecular techniques in sheep reproduction, ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.
- Jose S and Kadam VV. 2019. Natural dyeing and herbal finishing. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, pp 1-42.
- Jose S and Kadam VV. 2019. Quality control and wet processing of textiles. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, pp 1-76.
- Shakyawar DB and Kadam VV. 2019. Wool processing. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar
- Sharma SR, Pandian J and Kadam VV. 2019. A holistic approach to sheep production. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, pp 1-168.
- Sankhyan SK, Bhatt RS, Raj Kumar, Pandian SJ, Soni A and Sahoo A. 2019. Scientific Rabbit Rearing. National Skill Development Training Programme. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.
- Invited papers**
- Khan FA. 2019. Biological control of ovine *Haemonchus contortus* using nematophagus fungi at organized farm. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Kumar Arun, Gowane GR and Misra SS. 2019. Overall view of sheep production in India. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Kumar Arun, Misra SS, Chauhan IS and Gowane GR. 2019. Small ruminant production in dryland India: status, challenges and opportunities. In: 13th International Conference on Development of Drylands, IDDC and CAZRI Jodhpur, 11-14 Feb.
- Nagarajan, G and Rajendiran AS. 2019. Rabbit farming for livelihood improvement of farmers. In: National Conference on Livelihood Improvement through Sustainable Livestock Production and IV Annual Convention of Pashu Poshan Kalyan Samittee (PPKS), ICAR-CIRC, Meerut, 3-4 Nov.
- Naqvi SMK and Shinde AK. 2019. Innovation in sheep farming to double the income of farmers. In: XXVI Annual Convention of the Animal Society of Animal Production and Management and National Conference on Innovations in Animal Production for Sustainability and Doubling Farmer's Income. Kerala Veterinary and Animal Sciences University, Thrissur, Kerala 23-25 Jan.
- Naqvi SMK and Kumar D. 2019. Development and prospects of artificial insemination for enhancing sheep productivity in India. In: National Conference on Issues and Strategies for Physiological Capacity Building in Animals, CVSc, SVVU, Tirupati, 14-15 Oct.
- Narula HK and Kumar Ashok. 2019. Potentials and possibilities of entrepreneurship in sheep rearing. In: National Seminar on Entrepreneurship and Innovation in Agriculture for Socio-Economic Empowerment of Farmers, SKRAU, Bikaner, 31 Dec.
- Patil NV, Kumar D, Singh Raghevendra, Narnaware SD, Swami SK and Nagarajan Gand Patel AK. 2019. Therapeutic utility of desert camel in using milk as functional food and using camelid nanobody in immunotherapy. In: 13th International Conference on Development of Drylands: Converting Dryland Areas from Grey into Green. International Dryland Development Commission and Arid Zone Research Association of India, Jodhpur, 11- 14 Feb.
- Sahoo A, Bhatt RS and Sankhyan SK. 2019. Stall feeding in small ruminants: revisiting commercial production. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Sahoo A, Sarkar Srobona and Bhatt RS. 2019. Nutritional approaches for quality and quantity of meat production in small ruminants. In: International Conference on Animal Nutrition on Nutritional Strategies for Improving Farm Profitability and Clean Animal Production, West Bengal University of Animal and Fishries Sciences, Kolkata, from 17-19 Dec.
- Sahoo A. 2019. Nutritional management and development of feeding systems for profitability: Small ruminant perspectives. In: National Seminar on Prospects of Goat in India: A pathway for Sustainable Livelihood Security. Nanaji Deshmukh State Veterinary University, Jabalpur 14 Nov.
- Sahoo A. 2019. Small ruminant production addressing socio-economic welfare and livelihood security. In: National Conference on "Livelihood Improvement through Sustainable Livestock Production. ICAR-CERC, Meerut, 3-4 Nov.

- Shinde AK. 2019. Commercial goat farming: issues and solutions. In: National Seminar on Prospects of Goat in India: A pathway for Sustainable Livelihood Security. Nanaji Deshmukh State Veterinary University, Jabalpur, 14 Nov.
- Shinde AK. 2019. Importance of small ruminants and marginal and small farming systems in livelihood under Changing Climate. In: Winter school on Livestock and Climate Change: Impact, Adaptation and Mitigation, NIANP, Bengaluru, 24 Sep - 14 Oct.
- Shinde AK, Gadekar YP and Soni Arvind. 2019. Scope and prospects of dairy sheep farming in India for functional and healthy milk and cheese production. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Shinde AK, Gadekar YP and Soni Arvind. 2019. Developments in sheep meat production, processing and marketing. In: International Symposium and Conference of Indian Meat Science Association on Advances in Production, Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSHPKV, Palampur, 6-8 Nov.
- Singh R. 2019. Bio-active potential of sheep milk and its therapeutic utilization. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants, Bihar Animal Sciences University, Patna, 14-16 Feb.
- Singh R. 2019. Role of functional dairy foods on nutritional and food security. In: National Conference on Livelihood Improvement through Sustainable Livestock Production, ICAR-CIRC, Meerut, 3-4 Nov.
- Swarnkar CP. 2019. Some thoughts on epidemiology and management of gastrointestinal nematodes in small ruminants of India. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Abstracts in Seminar/Symposium /Conference**
- Bhatt RS, Soni LK and Sahoo A. 2019. Methane emission in adult sheep fed complete feed block made of non-conventional feed resources of arid and semi-arid region. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Bhatt RS, Sahoo A, Kumar L and Sharma P. 2019. Methane emission and nutrient utilization, microbial protein synthesis and growth performance in finisher lambs fed complete feed block with tree leaves available in semi-arid region. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Bhatt RS, Sahoo A, Sankhyan SK and Meena MC. 2019. Effect of rearing lambs on milk replacer and weaning at sixty and ninety days of age. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Bhatt RS, Sahoo A, Sankhyan SK, Sarkar Srobona, Soni Lalit and Meena MC. 2019. Production performance and economic evaluation of Memnaprash feeding in lambs born as single, twins and triplets. In: International Conference on Animal Nutrition on Nutritional Strategies for Improving Farm Profitability and Clean Animal Production, West Bengal University of Animal and Fishries Sciences, Kolkata, 17-19 Dec.
- Bhatt RS, Sahoo A, Gadekar YP, Sharma Priya and Kumar Lalit. 2019. Growth performance, nutrient utilization, carcass traits and fatty acid profile of finisher lambs fed complete feed block consisting of forages with plant bioactive compounds. In: International Conference on Animal Nutrition on Nutritional Strategies for Improving Farm Profitability and Clean Animal Production, West Bengal University of Animal and Fishries Sciences, Kolkata, 17-19 Dec.
- Chauhan IS, Misra SS, Gowane GR, Mallick PK and Kumar Arun. 2019. Survival analysis of Sirohi goat kids by random coefficients model. In: Nation Symposium on Animal Genetic Resources for Food and Social Security and XVI Annual Convention of SOCDAB, ICAR-NBAGR, Karnal, 7-8 Feb.
- Chopra A, Narula HK, Kumar Arun and Prince LLL. 2019. Level of inbreeding and its effect on different traits in Chokla sheep in Rajasthan. In: Nation Symposium on Animal Genetic Resources for Food and Social Security and XVI Annual Convention of SOCDAB, ICAR-NBAGR, Karnal, 7-8 Feb.
- Chopra A, Narula HK, Kumar Ashok and Prince LLL. 2019. Improvement in growth performance of Chokla sheep: A promising breed of Rajasthan. In: National Seminar on

- Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- De K, Sharma S, Kumawat P, Kumar D and Sahoo A. 2019. Effect of desert cooler on amelioration of heat stress in ewes under semi-arid region. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- De K, Kumar D, Saxena VK, Mohapatra A and Naqvi SMK. 2019. Resilience of Avishaan sheep in hot semi-arid tropics under limiting nutritional condition. In: 2nd International Conference on Recent Advances in Agricultural, Environmental and Applied Sciences for Global Development (RAAEASGD-2019), Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan, 27-29 Sep.
- Dheeraj R, Kurli RR, Sengupta PP, Jacob SS, Swarnkar CP, Singh D and Suresh KP. 2019. Spatial risk analysis of gastrointestinal parasitic disease – *Haemonchosis* in Rajasthan, India. In: 28th NCVP and National Symposium on “Novel Technologies and Strategies for Sustainable Control of Parasitic Diseases of Livestock, Poultry and Public Health Significance”, College of Veterinary Science, Tirupati, AP 28-30 Jan.
- Gadekar YP, Soni A, Shinde AK and Bhatt RS. 2019. Effect of rearing Malpura lambs under intensive and intensive along with strategic grazing systems on carcass traits. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Gadekar YP, Soni A, Shinde AK and Sahoo A. 2019. Effects of different silage feeding on carcass traits and meat quality in Malpura lambs. In: International Symposium and Conference “IMSACON-IX” on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Gowane GR, Swarnkar CP, Misra SS, Kumar Rand Kumar Arun. 2019. Construction of selection criteria for *Haemonchus contortus* resistant strains of Avikalin and Malpura sheep. In: XIV Agricultural Science Congress, New Delhi, 19-23 Feb.
- Kadam VV, Shakywar DB, Shanmugam N, Jose S and Kumar A. 2019. Coarse wool based composites. In: International conference on Advances in Textile Materials and Processes. Uttar Pradesh Textile Technology institute, Kanpur, Uttar Pradesh, 2-3 Dec.
- Khan FA, Swarnkar CP, Mahiya M and Sharma SR. 2019. *In vitro* anthelmintic activity of crude extracts of *Vitex negundo* leaves against *Haemonchus contortus* from sheep. In: International Conference on Biotechnological Advances In Medicinal Plants And Natural Products (Biorujivith–2019) Garden City University, Bangalore, 19-20 Sep.
- Kumar Ajay, Kumar R, Shakyawar DB and Meena NL. 2019. Objective evaluation of wool lustre. In: International Conference on Advances in Textile Materials and Processes, Uttar Pradesh Textile Technology Institute, Kanpur, Uttar Pradesh, 2-3 Dec.
- Kumar S, Kandeepan G, Soni A and Vishnuraj. 2019. Intelligent packaging: An enzyme substrate based TTI for monitoring the quality of frozen chicken in supply chain. In: International Symposium and Conference “IMSACON-IX” on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Kumar J, Swarnkar CP, Sonawane GG and Pandian SJ. 2019. Detection of *Mannheimia haemolytica* in culture and lung tissue samples of neonatal lambs by real-time PCR. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Mallick PK, Chauhan IS, Gowane GR, Thirumaran SMK, Rajapandi S and Kumar Arun. 2019. Genetic variability of Bharat Merino sheep derived from pedigree information. In: National Symposium on Animal Genetic Resources for Food and Social Security and XVI Annual Convention of SOCDAB, ICAR-NBAGR, Karnal, 7-8 Feb.
- Meena HC, Shakyawar DB and Varshney RK. 2019. Physiological comfort behavior of wool cotton khadi fabrics. In: International Conference on Advances in Textile Materials and Processes, Uttar Pradesh Textile Technology Institute, Kanpur, Uttar Pradesh, 2-3 Dec.
- Meel SK, Pandey A, Gadekar YP, Soni A, Gurjar AS and Chauhan VK. 2019. Effect of age and sex on carcass traits and meat quality of Malpura sheep. In: International Symposium and Conference “IMSACON-IX” on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.

- Pachaiyappan K. 2019. Utilization aspects of Bharat Merino (BM) sheep technology of ICAR-CSWRI by the farming community- A preliminary field assessment in Karnataka state. In: International Tamil Conference on Role of Veterinary Science in Farmer's Livelihood, TANUVAS, Chennai, Tamil Nadu, 22-23 Feb.
- Pachaiyappan K, Thirumurugan P, Thirumaran SMK, Rajendiran AS, Nagarajan G and Murali G. 2019. A pilot study on the utilization of Bharat Merino (BM) sheep technology of ICAR-CSWRI by the farming community. In: International Seminar on Innovative Extension Management for Uplifting Livelihood of Farmers – Status, Initiatives and Way Forward - ISEM2019, TANUVAS, Chennai, Tamil Nadu, 27-28 Jun.
- Paul RK, Jorasia K, Krishnappa B, Kumar V and Singh R. 2019. Prokaryotic expression and partial characterization of ovine cysteine-rich secretory protein-1CRISP peptide in *Escherichia coli*. In: Global Conference on Reproductive Health with Focus on Occupational, Environmental and Lifestyle Factors. AIIMS, New Delhi, 22-24 Feb.
- Prakash V, Sharma RC, Prince LLL, Gowane GR and Kumar Arun. 2019. Ewe productivity efficiency of prolific Garole x Malpura (GM) ewes. In: Nation Symposium on Animal Genetic Resources for Food and Social Security and XVI Annual Convention of SOCDAB, ICAR-NBAGR, Karnal, Haryana, 7-8 Feb.
- Sahoo A, Kumawat PK, Sharma S and Chaturvedi RP. 2019. Feeding of unconventional feed silage during scarcity period in sheep. In: 2nd International Conference on Recent Advances in Agricultural, Environmental and Applied Sciences for Global Development, Agro Environmental Development Society, Rampur, Uttar Pradesh, 27-29 Sep.
- Sahoo A, Kumawat PK, Sharma S, Jain TK and De K. 2019. Herbal pellet source of antioxidant to reduce heat stress during summer in hot semi-arid region. In: International Conference on Animal Nutrition on Nutritional Strategies for Improving Farm Profitability and Clean Animal Production, West Bengal University of Animal and Fisheries Sciences, Kolkata, West Bengal, 17-19 Dec.
- Sahoo A, Sharma S, Kumawat PK, Kumar A and Thirumurugan P. 2019. Application of lamb jacket and feeding of selenium-yeast for enhancing resilience against winter stress. In: 2nd International Conference on Recent Advances in Agricultural, Environmental and Applied Sciences for Global Development, Agro Environmental Development Society, Rampur, Uttar Pradesh, 27-29 Sep.
- Shakyawar DB. 2019. Role of women in animal fibre processing and value addition. In: National Conference on Empowering Rural Women through Agripreneurship and Innovative Farm Technologies (Utthan Agripreneur-2019), CSAUAT, Kanpur, Uttar Pradesh, 6-7 Mar.
- Shakyawar DB, Kadam VV, Shanmugam N, Jose S and Kumar A. 2019. Light weight quilt from indigenous coarse wool. In: International Conference on Advances in Textile Materials and Processes, Uttar Pradesh Textile Technology Institute, Kanpur, Uttar Pradesh, 2-3 Dec.
- Shanmugam N, Shakyawar DB, Jose S, Ajay K and Kadam VV. 2019. Development of woollen blankets using wool of different sheep breeds and noil. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Sharma SC, Sharma RB, Sahoo A and Chaturvedi RP. 2019. Mitigating kharif season abiotic stresses through three-tier agroforestry system in semi-arid regions. In: International Symposium on Advances in Agro meteorology for Managing Climatic Risk of Farmers, New Delhi, 11-13 Feb.
- Sharma SC, Sharma RB, Sahoo A and Chaturvedi RP. 2019. Climate change in semi-arid region : Trend analysis of temperature, rainfall, humidity and evaporation. In: 10th International Congress of Environmental Research, Adi Shankara Institute of Engineering and Technology, Kalady, Kerala, 19-21 Dec.
- Sharma SC, Sharma RB, Sahoo A and Chaturvedi RP. 2019. Trends in temperature extremes during last four decades and its impact on rainfall in semi-arid regions. In: International Conference on Climate Change and its Impact on Global Food Security and Sustainability of Agriculture, Banaras Hindu University, Varanasi, Uttar Pradesh, 23-24 Nov.
- Sharma H, Mendiratta SK, Agarwal RK and Soni A. 2019. "Storage stability of emulsion based chicken sausages incorporated with blends of essential oils at refrigeration temperature (4±1°C)". In: International Symposium and Conference "IMSACON-IX" on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Sofi Asif H, Wani Sarfraz A and Shakyawar DB. 2019. Diversification of Pashmina processing and utilization through development of knitwear. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.

- Sonawane GG, Swarnkar CP and Kumar J. 2019. Investigation of neonatal mortality and its causes at an organized sheep farm in Rajasthan. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Soni A, Gadekar YP, Shinde AK and Bhatt RS. 2019. Effects of feeding regime on carcass characteristic, meat and product quality of rabbits raised in semi-arid region of Rajasthan. In: International Symposium and Conference "IMSACON-IX" on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Soni A, Mendiratta SK, Talukder S, Chand S, Jaiswal RK and Gadekar YP. 2019. Development of dye based colorimetric indicators for accessing freshness of stored chicken meat. In: IVth Convention of AMST and National seminar on Food Sovereignty: Innovations at Intersection of Technology, Quality and Production. NTR College of Veterinary Sciences, Gannavaram, A.P., 6-7 Feb.
- Soni A, Mendiratta SK, Talukder S, Kumar RR, Chand S, Gadekar YP and Jaiswal RK. 2019. Development of on-package freshness indicator to assess the quality of chicken meat under different storage conditions. In: International Symposium and Conference "IMSACON-IX" on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Swarnkar CP, Khan FA and Singh D. 2019. Prevalence of fluke infestations in sheep flocks of Rajasthan. In: National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants. Bihar Animal Sciences University, Patna, Bihar, 14-16 Feb.
- Thakur N, Mendiratta SK, Chauhan G, Agarwal RK and Soni A. 2019. Antioxidant and antimicrobial effect of oregano essential oil on shelf-life of chicken patties. In: International Symposium and Conference "IMSACON-IX" on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Talukder S, Mendiratta SK, Kumar RR, Soni A, Chand S, Agrawal RK and Bardhan D. 2019. Market analysis of meat and meat products In: International Symposium and Conference "IMSACON-IX" on Advances in Production Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSK HPKV, Palampur, H.P., 6-8 Nov.
- Thirumaran SMK, Nagarajan G, Rajendiran AS, Thirumurugan P and Pachaiyappan K. 2019. Maternal genetic effects for birth weight and weaning weight in Avikalin sheep. In: International Tamil Conference on Role of Veterinary Science in Farmer's Livelihood, TANUVAS, Chennai, Tamil Nadu, 22-23 Feb.
- Thirumurugan P, Pachaiyappan K, Thirumaran SMK, Rajendiran AS, Nagarajan G and Murali G. 2019. Field level performance of Bharat Merino (BM) Sheep in the Southern Parts of Karnataka State. In: International Seminar on Innovative Extension Management for Uplifting Livelihood of Farmers – Status, Initiatives and Way Forward - ISEM2019, TANUVAS, Chennai, Tamil Nadu, 27-28 Jun.

Book Chapter

अरुण कुमार तोमर, सुरेश चन्द्र शर्मा, लीला राम गुर्जर एवं दिनेश बाबू शाक्यवार। 2019। भेड़, बकरी व खरगोश पालन एवं प्रबन्धन। भाकृअनुप-केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसन्धान संस्थान, अविकानगर।

- कृष्णाप्पा बी, बहीरे संघरत्ना, कल्याण डे, विजय सक्सेना एवं देवेन्द्र कुमार। भेड़-बकरियों में प्रजनन संबंधी समस्याएँ एवं समाधान। पृष्ठ 75-80।
- एस सी शर्मा एवं अरुण तोमर। शुष्क प्रदेशों में भेड़ चराई एवं चरागाह प्रबन्धन। पृष्ठ 107-110।
- एस सी शर्मा, एल आर गुर्जर एवं राजकुमार। भेड़- बकरी में विपणन की समस्याएँ एवं निदान। पृष्ठ 236-237।
- एल आर गुर्जर, एस सी शर्मा एवं राजकुमार। उन्नत भेड़ बकरी पालन हेतु प्रसार तकनीकियाँ। पृष्ठ 243-246।
- महेश चन्द मीणा, ओमहरि चतुर्वेदी, ए साहू एवं एस ए करीम। शुष्क क्षेत्रों में पशुधन के लिए चारा उत्पादन। पृष्ठ 104-106।
- महेश चन्द्र मीणा, आर्तबन्धु साहू, ओम हरि चतुर्वेदी एवं एस एम के नकवी। वर्षाकालीन शाकीय पौधों का पशुओं के चारे में उपयोग। पृष्ठ 124-128।
- सिद्धार्थ सारथी मिश्रा, गोपाल गोवने, ललित मोहन शर्मा, नजीफ अकरम एवं अरुण कुमार। बकरी पालन का आर्थिक विश्लेषण। पृष्ठ 256-260।
- सिद्धार्थ सारथी मिश्रा, इंद्रसेन चौहान, गोपाल रा. गोवने एवं अरुण कुमार। बकरियों की प्रमुख नस्लें। पृष्ठ 29-36।
- सिद्धार्थ सारथी मिश्रा, इंद्रसेन चौहान, गोपाल रा. गोवने एवं अरुण कुमार। बकरियों की प्रजनन व्यवस्था। पृष्ठ 66-70।
- रणधीर सिंह भट्ट एवं देवेन्द्र कुमार। खरगोश पालन का महत्व। पृष्ठ 8-10।

रणधीर सिंह भट्ट, आर्तबन्धु साहू, सुरेन्द्र कुमार संख्यान, महेश चन्द मीना एवं ओम हरि चतुर्वेदी। अधिक भेड़ मांस उत्पादन हेतु मेमनो की खिलाई पिलाई। पृष्ठ 151–158।

रणधीर सिंह भट्ट, आर्तबन्धु साहू एवं सुरेन्द्र कुमार सांख्यान। खरगोशों की आहार व्यवस्था। पृष्ठ 165–170।

रणधीर सिंह भट्ट एवं देवेन्द्र कुमार। खरगोश की खाल के सही उपचार एवं उपयोग। पृष्ठ 226–230।

रणधीर सिंह भट्ट, देवेन्द्र कुमार एवं अरुण कुमार तोमर। खरगोशों की आवास व्यवस्था। पृष्ठ 171–173।

रंगलाल मीणा, सुरेश चन्द्र शर्मा, आर्तबन्धु साहू एवं रामेश्वर चतुर्वेदी। भेड़ – बकरियों के लिये उन्नत चारा फसले। पृष्ठ 94–103।

रमेश चन्द्र शर्मा, वेद प्रकाश, अरुण कुमार, गोपाल गोवने एवं राजीव कुमार। अविशान एक वरदान। पृष्ठ 37–42।

रमेश चन्द्र शर्मा, राजीव कुमार, गोपाल रा. गोवाने एवं अरुण कुमार। भेड़ों में संकर प्रजनन से नस्ल सुधार। पृष्ठ 71–74।

राजकुमार, एल आर गुर्जर एवं अनिल परतानी। भेड़-बकरी पालन हेतु सरकार द्वारा प्रदत्त योजनायें। पृष्ठ 238–242।

सी पी स्वर्णकार एवं एस आर शर्मा। खरगोशों का स्वास्थ्य प्रबंधन। पृष्ठ 200–205।

सी पी स्वर्णकार। पशु स्वास्थ्य एवं स्वच्छता संबंधी सामान्य जानकारी। पृष्ठ 175–181।

सी पी स्वर्णकार। भेड़ों व बकरियों के रोग लक्षण : कारण, रोकथाम व उपचार। पृष्ठ 182–199।

सुरेश चन्द्र शर्मा, रूपचन्द्र एवं रामेश्वर चतुर्वेदी। चरागाह स्थापन एवं प्रबन्धन। पृष्ठ 129–133।

सुरेश चन्द्र शर्मा, रामेश्वर प्रसाद चतुर्वेदी, ए साहू व रंगलाल मीणा। भेड़ बकरियों हेतु चारा संरक्षण विधियाँ। पृष्ठ 116–123।

सुरेश चन्द्र शर्मा एवं श्याम सिंह। मँगनी की खाद का मूल्य संवर्धन। पृष्ठ 231–234।

सुरेश चन्द्र शर्मा, रंगलाल मीणा एवं रामेश्वर चतुर्वेदी। वर्ष भर हरा चारा उत्पादन। पृष्ठ 111–115।

सुरेन्द्र कुमार संख्यान, आर्तबन्धु साहू, रणधीर सिंह भट्ट एवं ओम हरी चतुर्वेदी। अकालग्रस्त प्रदेशों में भेड़ों व बकरियों की आहार व्यवस्था एवं उनका भरण पोषण। पृष्ठ 159–164।

सुरेन्द्र कुमार संख्यान, आर्तबन्धु साहू, रणधीर सिंह भट्ट एवं ओम हरी चतुर्वेदी। भेड़ एवं बकरी की पोषण, आवास व्यवस्था एवं उन्नत तकनीकियाँ। पृष्ठ 135–150।

देवेन्द्र कुमार, रणधीर सिंह भट्ट एवं अरुण कुमार तोमर। माँस हेतु खरगोश की नस्लें। पृष्ठ 43–45।

देवेन्द्र कुमार, रणधीर सिंह भट्ट एवं अरुण कुमार तोमर। खरगोश में प्रजनन एवं प्रबन्धन। पृष्ठ 87–92।

देवेन्द्र कुमार, राजेन्द्र सिंह एवं रणधीर सिंह भट्ट। खरगोश पालन का आर्थिक विश्लेषण। पृष्ठ 261–262।

देवेन्द्र कुमार, कृष्णाप्पा बी, रजनी कुमार पॉल, बहीरे संगारत्ना, कल्याण डे, एस.एम.के. नकवी एवं राघवेन्द्र सिंह। कृत्रिम गर्भाधान द्वारा भेड़ों में नस्ल सुधार। पृष्ठ 81–86।

वाई पी गाडेकर, गौरी जैरथ एवं ए के शिन्दे। दुध का मूल्य संवर्धन। पृष्ठ 222–225।

अरुण कुमार, एस एस मिश्रा, रमेश चन्द्र शर्मा एवं गोपाल गोवने। भेड़-बकरी पालन का महत्व। पृष्ठ 2–7।

अरुण कुमार, गोपाल आर गोवने, राजीव कुमार, रमेश चन्द्र शर्मा। भेड़ों की प्रजनन व्यवस्था। पृष्ठ 56–65।

आर बी शर्मा, एस सी शर्मा, आर पी चतुर्वेदी एवं ए साहू। औषधीय पेड़-पौधों द्वारा भेड़-बकरी में रोग नियंत्रण। पृष्ठ 206–208।

अजय कुमार एवं दिनेश बाबू शाक्यवार। ऊन उत्पाद एवं मूल्य संवर्धन। पृष्ठ 210–215।

गोपाल आर गोवने, रमेश चन्द्र शर्मा, राजीव कुमार एवं अरुण कुमार। भेड़ों की प्रमुख नस्लें। पृष्ठ 12–28।

गोपाल आर गोवने, रमेश चन्द्र शर्मा एवं अरुण कुमार। देश के विभिन्न क्षेत्रों में भेड़ की प्रजनन नीतियाँ। पृष्ठ 47–55।

गोपाल आर गोवने, ललित मोहन शर्मा, नजीफ अंसारी एवं अरुण कुमार। भेड़ पालन का आर्थिक विश्लेषण। पृष्ठ 248–255।

गौरी जैरथ, वाई पी गाडेकर एवं ए के शिन्दे। माँस का मूल्य संवर्धन। पृष्ठ 216–221।

In: Circular Economy in Textiles and Apparel. (Ed, SS Muthu), Elsevier

Pandit P, Nadathur GT and Jose S. 2019. Upcycled and low-cost sustainable business for value-added textiles and fashion. pp 95-122.

In: Polymeric and Nanostructured Materials Synthesis, Properties, and Advanced Applications. CRC press, Taylor & Francis group, NJ, USA

Mandhyan PK, Shanmugam N, Patil PG and Dey SK. 2019. Inverse relaxation in polymeric materials: Special reference to textiles. pp 23-36.

In: Sheep Produce: Wool, Mutton and Milk (Eds. VV Kadam, YP Gadekar, DB Shakyawar and AK Shinde) ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, Rajasthan

Naqvi SMK and Shinde AK. 2019. Present status and prospects of sheep farming for wool and mutton production. pp 1-10.

- Shinde AK, Gadekar YP and Soni A. 2019. Prospects of dairy sheep in the country. A way forward. pp 30-41.
- Gadekar YP, Soni A and Shinde AK. 2019. Slaughter waste management. pp 174-179.
- Gadekar YP, Soni A and Shinde AK. 2019. Value addition to mutton for diversified and functional products. pp 140-146.
- Soni A, Gadekar YP and Shinde AK. 2019. Carcass evaluation of sheep for hygienic meat production. pp 132-139.
- Kadam VV and Gadekar YP. 2019. Nanotechnology applications in wool and meat products. pp. 120-125.
- Kumar Jyoti, Pandian SJ, Sonawane GG and Sharma SR. 2019. Meat-borne infections and intoxications and their control. pp.147-152.
- Sharma SR, Gadekar YP and Pandian SJ. 2019. Quality control of meat and milk products. pp.153-166.
- Sonawane GG, Sharma SR, Kumar Jyoti and Pandian SJ. 2019. Ante-mortem and post-mortem examination of sheep. pp.126-131.
- Singh R and Mohapatra A. 2019. Sheep milk- nature's boon to mankind. pp. 42-46.
- Saxena VK and Vedamurthy GV. 2019. Molecular techniques for detection of food-borne pathogens for ensuring food safety. pp. 167-173.
- In: Quality control and waste utilization for agriculture and dairy products. ISBN 978-93-8797-320-6.**
- Sharma H, Kumar S, Singh TP, Soni Arvind and Sharma A. 2019. Role of essential oils in meat and meat products. pp 77-92.
- In: Model Goat Management Practices and Value Addition in Goat Products. ICAR- Central Institute for Research on Goats, Makhdoom (Training programme sponsored by Directorate of Extension, Ministry of Agriculture and Farmers' Welfare, Government of India)**
- Gadekar YP, Soni A, and Shinde AK. 2019. Prospects of small ruminant meat business in semi-arid regions. pp. 83-91.
- Lecture delivered**
- In: Natural Dyeing and Herbal Finishing, Jan 5-21, 2019, ICAR-CSWRI, Avikanagar**
- Jose S. Pretreatment in textiles. pp 01-06.
- Jose S and Kumar A. Mordanting and dyeing methods. pp 15-21.
- Kadam VV, Jose S and Shakyawar DB. Characterization of natural dyes. pp 22-28.
- Kumar A. and Jose S. Functional and herbal finishing. pp 34-41.
- Shakywar DB. Sources, Classification and extraction of natural dyes. pp 12-19.
- Shanmugam N. Evaluation of natural dyed textiles for colour fastness properties. pp 37-42.
- In: Workshop on Sheep Database Management System, Jan 8-10, 2019, ICAR-CSWRI, Avikanagar**
- Kumar Arun and Sharma RC. 2019. Economic characters and record keeping in farm animals with special reference to sheep. pp 1-12.
- Shinde AK. 2019. Sheep care and management practices. pp 13-19.
- Sahoo A. 2019. Sheep farming: managing feed resources and nutritional input. pp 20-33.
- Swarnkar CP. 2019. Disease data analysis and flock health management. pp 34-58.
- In: Laparoscope Aided Artificial Insemination and Embryo Transfer in Sheep sponsored by ICAR from Jan 14-23, 2019, ICAR-CSWRI, Avikanagar**
- De K and Kumar D. 2019. Principles and practices of estrus induction, synchronization and superovulation in sheep. pp 72-82.
- De K, Kumar D, Balagnur K and Bahire SV. 2019. Surgical method of embryo collection in sheep. pp 87-90
- Kharche SD, Gangwar C and Kumar D. Evaluation, freezing and thawing of sheep embryos. pp 102-106.
- Krishnappa B, Bahire SV and Kumar D. Cleaning and sterilization of AI equipment and preparation of artificial vagina. pp 29-32.
- Krishnappa B, Bahire SV and Kumar D. Scope of early pregnancy diagnosis in accelerated lamb production. pp 113-117.
- Krishnappa B, Bahire SV, Kumar D, Naqvi SMK and Singh R. Laparoscope aided insemination with frozen-thawed semen in sheep. pp 66-71.
- Krishnappa B, Kumar D and Paul RK. Freezing of ram semen using programmable cell freezer. pp 50-53.
- Krishnappa B, Kumar V and Singh R. Selection and training of rams for semen collection. pp 26-28.
- Kumar D, Krishnappa B and Paul RK. Advances in ram semen cryopreservation. pp 45-49.

- Kumar V, Kumar D, Naqvi SMK, Krishnappa B and Singh R. Factors influencing success of artificial insemination in sheep. pp 118-120.
- Mohapatra A. Judging the reproductive herd health for commercial sheep production. pp 128-129.
- Naqvi SMK, Kumar D and Krishnappa B. Scope and future perspective of assisted reproductive technologies in sheep. pp 13-25.
- Paul RK, Krishnappa B and Kumar D. Scope and application of CASA technique in freezing of ram semen. pp 38-44.
- Paul RK, Krishnappa B, Kumar D and Singh R. Advanced techniques for evaluating ram semen. pp 54-60.
- Saxena VK, De K and Kumar, D. 2019. Recent advances in control of ovulation in sheep. pp 83-86.
- Singh R, Kumar D and Kumar V. Reproductive organs and their physiological function. pp 9-12.
- Sonawane GG, Kumar Jyoti and Pandian SJ. 2019. Risks and control of disease transmission through artificial insemination and embryo transfer technologies in sheep. pp 121-127.
- In: Advances in Small Ruminants Production System sponsored by Directorate of Sheep Husbandry Jammu for Veterinary Officers, 18-23 Feb 2019, ICAR-CSWRI, Avikanagar**
- A Sahoo. Nutritional requirement and feeding regimes of sheep for optimum reproduction and production. pp 37-43
- Bahire SV, Krishnappa B and Kumar D. Estrus synchronization and artificial insemination in sheep. pp 80-84.
- Bhatt RS, Sahoo A and Sankhyan SK. Strategic feeding for maximizing pre- and post- weaning growth of lambs. pp 52-60.
- De Kalyan, Kumar D, Sahoo A and Naqvi SMK. Environmental stress and sheep: impact, adaptation and mitigation. pp 87-95
- Gadekar YP, Soni Arvind and Shinde AK. Value addition to mutton and sheep milk. pp 143-148.
- Gowane GR. Indian sheep breeds: production potential and breeding strategies for improvement. pp 6-10.
- Jose S. Processing of wool for preparation of various woolen products. pp 154-158.
- Khan FA. Important parasites of small ruminants and their control. pp 118-123.
- Krishnappa B and Kumar D. Reproductive disorders and their management in small ruminants. pp 96-102.
- Kumar Arun and GR Gowane. Sheep production in India: an overview. pp 1-5.
- Kumar D, Krishnappa B and Kalyan De. Reproductive technologies for enhancing sheep productivity. pp 66-71.
- Kumar Jyoti, Sonawane GG and Pandian SJ. Post mortem examination and laboratory techniques for disease investigation. pp 132-142.
- Mallick PK. Economics of sheep farming. pp -30-36.
- Misra SS, Chauhan IS, Gowane GR and Kumar Arun. Goat production trends in India. pp 22-29.
- Paul RK, Krishnappa B and Kumar S. Collection, evaluation and preservation of ram semen. pp 72-79.
- Raj Kumar and Gurjar LR. Policies and schemes for development of sheep husbandry in India. pp 159-165.
- Sankhyan SK and Sharma SC. Feed and fodder resources for sheep and their nutritive values. pp 44-51.
- Shakyawar DB and Kadam V. Wool shearing, grading and quality evaluation. pp 149-153.
- Sharma DK and Sharma SR. Ethno-veterinary practices in sheep husbandry. pp 103-107.
- Sharma RC, Gowane GR, Kumar Arun and Kumar R.. Prolific sheep: significance in augmenting mutton production. pp 11-21.
- Sharma SC, Roop Chand and Chaturvedi RP. Establishment of grassland and pasture for higher fodder production. pp 61-65.
- Singh Raghvendar and Mohapatra Arpita. Properties and therapeutic potential of sheep milk. pp 85-86.
- Sonawane GG, Kumar Jyoti and Pandian SJ. Pathology of important sheep and goat diseases. pp 124-131.
- Swarnkar CP. Therapeutic management of important infectious diseases of small ruminants. pp 108-117.
- In: Quality Control and Wet Processing of Textiles, Jul 10-30, 2019, ICAR-CSWRI, Avikanagar**
- Gowane GR. Statistical analysis of test results. pp 39-46.
- Jose S. Application of spectroscopy in textiles. pp 33-38.
- Jose S. Pre-treatment for natural fibres. pp 47-52.
- Jose S. Analytical tools in textile chemistry. pp 70-76.
- Kadam VV. Fabric quality: parameters and testing. pp 16-24.
- Kadam VV and Jose S. Nano-finishing of textiles. pp 59-62.
- Kumar A. and Shakywar DB. Carpet quality assessment. pp 25-32.
- Kumar A. Dyeing of natural fibres. pp 53-58.

Shakyawar DB. Natural Fibres: A choice for sustainable fashion. pp 1-7.

Shakyawar DB. Eco-friendly synthesis of nanomaterials. pp 67-69.

Shanmugam N. Fibre identification and analysis of fibre and yarn properties. Pp 8-15.

Shanmugam N. Testing for colour fastness properties. pp 63-66.

In: Quality Evaluation and Value Addition to Sheep Produce with Special Reference to Wool and Mutton, ICAR sponsored short course, Sep 16-25, 2019, ICAR-CSWRI, Avikanagar

Gadekar YP, Soni A and Shinde AK. Slaughter waste management. pp 174-180.

Gadekar YP, Soni A and Shinde AK. Value addition to mutton for diversified and functional product. pp 140-146.

Gowane GR. Experimental design and statistical analysis of data. pp 181.

Jose S. Physical and chemical properties of wool. pp 67-71.

Jose S. Chemical processing of wool. pp 102-107.

Kadam VV. Wool impurities and its removal. pp 72-75.

Kadam VV. Wool follicle development, fibre microstructure and quality. pp 54-60.

Kadam VV, Gadekar YP. Nanotechnology applications in wool and meat products. pp 120-125.

Kumar A. Yarn manufacturing – Woollen, worsted and Dref spinning. pp 76-83.

Kumar A, Mallick, Misra SS and Gowane GR. Sheep genetic resources and their improvement for mutton and wool production. pp 11-20.

Kumar A. Fabric, carpet and felt manufacturing. pp 84-93.

Kumar J, Pandian, SJ, Sonawane GG and Sharma SR. Meat borne infections and intoxications and their control. pp 147-152.

Naqvi SMK and Shinde AK. Present status and prospects of sheep farming for wool and mutton production. pp 1-10.

Sahoo A. Nutrition and feeding of sheep for meat and wool production. pp 21-29.

Saxena VK and Vedamurthy GV. Molecular techniques for detection of food-borne pathogens for ensuring food safety. pp 167-173.

Shakyawar DB. Introduction to wool and speciality fibres. pp 47-53.

Shakyawar DB. Indian wool: shearing, skirting, grading and marketing. pp 61-66.

Shakyawar DB. Waste management in wool processing. pp 115-119.

Shinde AK, Gadekar YP and Soni A. Prospects of dairy sheep in the country: a way forward. pp 30-41.

Sharma SR, Gadekar YP and Pandian SJ. Quality control of meat and milk products. pp 153-166.

Shanmugam N. Quality evaluation of yarn and fabric. pp 94-101.

Shanmugam N. Products and applications of wool. pp 108-114.

Singh R and Mohapatra A. Sheep milk: Nature's boon to mankind. pp 42-46.

Sonawane GG, Sharma SR, Kumar J and Pandian SJ. Ante-mortem and post-mortem examination of sheep. pp 126-131.

Soni A. Gadekar YP and Shinde AK. Carcass evaluation of sheep for hygienic meat production. pp 132-139.

In: Winter School on "Livestock Production and Climate Change: Impact, Adaptation and Mitigation", from Sep 24 to Oct 14, 2019, ICAR-NIANP, Bengaluru

Naqvi, SMK and Kumar, V. 2019. Shelter and feeding strategies to combat effect of climate change on sheep production.

In: Training manual of MANAGE, Hyderabad sponsored program on Certified Livestock Advisor Course on "A holistic approach to sheep production" for Veterinary Officers, from Nov 21 to Dec 5, 2019, ICAR-CSWRI Avikanagar

Bhatt RS. Advances in feeding for enhanced mutton production. pp 87-96.

Devi Indu, Kumar Rajiv and Kumar Arun. Record keeping in sheep husbandry practices. pp 23-27.

Gadekar YP, Soni Arvind and Shinde AK. Sheep meat processing and marketing. pp 147-152.

Gowane GR and Kumar Arun. Sheep breeds and scientific breeding in India. pp 18-20

Gurjar LR and Raj Kumar. Role of extension services in sheep husbandry. pp 166-168.

Kadam V, Shakyawar DB and Kumar Ajay. Wool harvesting, processing and value addition. pp 157-160.

Khan FA. Alternative methods for controlling gastrointestinal nematode infection in sheep pp 130-139.

Krishnappa B, Mahla AS, Kumar D and Singh Raghavendar. Early pregnancy tests and imaging techniques in sheep. pp 51-58.

- Kumar Arun, Mallick PK, Gowane GR, Misra SS and Sharma RC. Breeding policies and schemes for sheep production in India. pp 10-17.
- Kumar D and Saxena VK. Reproductive physiology of sheep. pp 36-45.
- Kumar Jyoti, Pandian SJ, Sonawane GG, Swarnkar CP and Sharma SR. Infectious diseases of economic importance in sheep. pp 112-120.
- Mahla AS, Krishnappa B and Dangi SS. Abortion in sheep in India. pp 59-68.
- Mallick PK, Chauhan I and Gowane GR. Sheep purchase, quarantine, isolation, transportation guidelines. pp 7-9.
- Misra SS and Chauhan I. Indices of profit in sheep rearing. pp 21-22.
- Mohapatra Arpita and De K. Stress in sheep and its impact on production. pp 69-71.
- NaqviSMK and Shinde AK. Present status and prospects of sheep farming for wool and mutton production. pp 1-6.
- Pandian SJ, Kumar Jyoti, Sonawane GG, Khan FA and Sharma SR. Non-infectious diseases of economic importance in sheep. pp 121-129.
- Paul RK, Krishnappa B, Sangrathna B and Kumar D. Recent techniques of semen evaluation. pp 46-50.
- Sahoo A and Sarkar Srobona. Neonatal sheep: Care and management. pp 97-99.
- Sankhyan SK. Role of trace elements, minerals and vitamins in small ruminant feeding. pp 72-79.
- Shanmugam N and Jose S. Wool production, quality and waste management. pp 161-165.
- Sharma RC, Gowane GR, Kumar Arun and Chauhan I. Prolific sheep: Indian experience. pp 28-33.
- Sharma SC, Lal B and Meena RL. Fodder production and processing for sheep. pp 80-86.
- Sharma SR, Pandian SJ, Kumar Jyoti and Sonawane GG. Preventive health interventions in sheep. pp 145-146.
- Singh Raghvendar and Mohapatra Arpita. Uniqueness of sheep physiology and adaptation in tropics and temperate regions. pp 34-35.
- Sonawane GG., Pandian SJ, Kumar Jyoti and Sharma SR. Importance of clinical pathology in the diagnosis of sheep diseases. pp 140-144.
- Soni Arvind, Gadekar YP and Shinde AK. Food-borne diseases of animal origin: An overview. pp 153-156.
- Swarnkar CP. Gastrointestinal nematodes: Epidemiology, anthelmintic resistance and management in small ruminants. pp 100-111.
- In: Workshop on Innovative tool for teaching in Animal Physiology, from Dec 10-12, 2019, ICAR-NDRI, Karnal**
- Kumar V. 2019. Methodologies for effective teaching in Animal Physiology.
- Popular articles /Pamphlets / Folders**
- Popular articles**
- योगेश पी. गाडेकर, अजय कुमार शिंदे, अरविन्द सोनी और रणधीर सिंह भट्ट। 2019। खरगोश के फर से तैयार विविध उत्पाद। खेती, 72: 44-46।
- इन्दू देवी, राजकुमार, रमेश चन्द्र शर्मा एवं अर्पिता महापात्रा। पशु पालन की दैनिक गतिविधियों के प्रबंधन में महिलाओं की भूमिका। राष्ट्रीय पशु आनुवंशिकी संसाधन ब्यूरो, करनाल द्वारा संपादित "पशुधन प्रकाश" दशम अंक, पृष्ठ 57-61।
- निर्मला सैनी, गौस अली एवं अशोक कुमार। 2019। शुष्क क्षेत्रों में भेड़ों का पोषण-प्रबंधन। शुष्क क्षेत्रों में कृषि उत्पादन बढ़ाने हेतु एकीकृत खेती प्रणाली प्रबंधन। भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, प्रादेशिक अनुसंधान संस्थान, बीकानेर, पृष्ठ 131-138।
- रंगलाल मीना, महेश चन्द मीना, बनवारी लाल, सुरेश चन्द्र शर्मा और आर्तबन्धु साहू। 2019। वर्षाकालीन घास से कमाएँ मुनाफा। खेती, 72: 41-43।
- राजीव कुमार, अमर सिंह मीना एवं अरुण कुमार। 2019। बुन्देलखंड क्षेत्र के लिए समेकित भेड़ एवं बकरी का पालन: एक समीक्षा। कृषि-जीवन, द्वितीय अंक, पृष्ठ 23-25।
- अशोक कुमार, निर्मला सैनी, अमित कुमार, चन्दन प्रकाश, आशीष चोपड़ा एवं एच के नरुला। 2019। दुधारू पशुओं में प्रजनन का वैज्ञानिक प्रबंधन "डेयरी उद्यमी कृषि विज्ञान केन्द्र, भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर।
- Indu Devi, Sharma RC and Kumar A. 2019. Bahuprajnak Avishaan bhed se adhik aay. Kheti (Nov Issue): 3-6.
- Jose S. 2019. Peanut skin: A source of sustainable ecofriendly dye for textiles. Freedom blog.
- Raj Kumar, Meena RL, Gurjar LR, Indu Devi, Sahoo A, Rohilla PP and Singh SK. 2019. Memnaprash: A boon to sheep farmers for harnessing higher lamb weight. Indian Farming 69: 07-08.
- In: Scientific Rabbit Rearing Manual (SK Sankhyan, RS Bhatt, Raj Kumar, SJ Pandian, Arvind and A Sahoo, Eds.), ICAR-CSWRI, Avikanagar**
- Balaganur K, Mahla AS and Kumar D. 2019. Reproductive diseases / disorders and their management in commercial rabbitry. pp. 31-33.

Dangi SS, Kumar V, Mahla AS and Kumar D. 2019. Information about basic physiology of rabbit. pp. 6-7.

Kumar D, Balaganur K and Mahla AS. 2019. Reproduction in rabbits. pp. 15-17.

Kumar V, Dangi SS, Paul RK, Kumar D, Naqvi SMK and Singh R. 2019. Environmental factors affecting rabbit farming and preventive measures. pp. 26-28.

Saxena VK. 2019. Importance of Ethics in Rabbit Rearing. pp. 29-30.

Folders

अशोक कुमार, निर्मला सैनी, आशीष चोपडा, चन्दन प्रकाश, गौस अली एवं एच के नरुला। 2019। भेड़ों में कृत्रिम गर्भाधान आनुवांशिक सुधार की वैज्ञानिक विधि। भा.कृ.अ.प.—केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर।

गौस अली, एच के नरुला, निर्मला सैनी, आशीष चोपडा, चन्दन प्रकाश एवं अशोक कुमार। 2019। शुष्क क्षेत्र में हरा चारा प्राप्त करने के लिए CO-4 संकर नैपियर: वरदान. भा.कृ.अ.प.—केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर।

गौस अली, एच के नरुला, निर्मला सैनी, आशीष चोपडा, चन्दन प्रकाश एवं अशोक कुमार। 2019। मरु क्षेत्र परिस्थितिकी में भेड़ों के लिए पायी जाने वाली मुख्य उपयोगी चारा वनस्पतियाँ। भा.कृ.अ.प.—केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर।

जी आर गवाने, एस एस मिश्रा, पी के मलिक एवं अरुण कुमार। अधिक मांस उत्पादन के लिए मालपुरा भेड़। एम एस पी पी, मालपुरा, भा.कृ.अ.प.—केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर।

Gowane GR, Misra SS, Mallick PK, Sharma LM, Akram N and Kumar Arun. 2019. Standard Operation Procedures. MSSP, Malpura, ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Narula HK, Kumar Ashok, Saini Nirmala, Chopra Ashish and Ali Ghosh. 2019. Overview of ICAR CSWRI-ARC, Bikaner. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.

Thirumaran SMK, Pachaiyappan K, Thirumurugan P, Nagarajan G, Rajendiran AS and Murali G. 2019. PPR disease. SRRC, Mannavanur.

Thirumaran SMK, Pachaiyappan K, Thirumurugan P, Nagarajan G, Rajendiran AS and Murali G. 2019. Blue Tongue disease. SRRC, Mannavanur.

Thirumaran SMK, Pachaiyappan K, Thirumurugan P, Nagarajan G, Rajendiran AS and Murali G. 2019. Disease prevention in sheep husbandry. SRRC, Mannavanur.

Broadcasting Programme

Participant	Date	Agency
RC Sharma	15.01.2019 27.05.2019 26.10.2019	All India Radio, Jaipur
Arvind Soni	13.03.2019 20.06.2019	All India Radio, Jaipur
Raghvendar Singh	09.10.2019 06.12.2019	All India Radio, Jaipur
YP Gadekar	12.07.2019	All India Radio, Jaipur
AS Rajendiran	16.10.2019	All India Radio, Kodiakanal
Arpita Mohapatra	11.12.2019	All India Radio, Jaipur
Vijay Kumar	11.12.2019	All India Radio, Jaipur
Ajay Kumar	24.12.2019	All India Radio, Jaipur

Telecasting Programme

Participant	Date	Agency
SR Sharma	17.01.2019	Hello Kisan, DD Kisan, New Delhi
ICAR-CSWRI	06.03.2019	Gaon Connection TV channel, YouTube (http://bit.ly/2Y3ISE5)
Arun Kumar	16.05.2019 21.11.2019	Hello Kisan, DD Kisan, New Delhi



Gene bank registration

Contributors	Year	Sequence	Accession No.
Rajiv Kumar, Meena AS, Ajay Kumar, Chopra A and Kumar Arun	2019	K33 mRNA of Magra sheep (4)	MN514626 to MN514629
		KRT1.2 (exon 1) of Magra sheep (3)	MN128708 to MN128710
		KRT1.2 (exon 6, 7) of Magra sheep (4)	MN418064 to MN418067
Meena AS, Kumar Rajiv, Kumar Ajay, Chopra A and Kumar Arun	2019	KRT1.2 (exon 4, 5) of Magra sheep (7)	MN418057 to MN418063
Meena AS, Kumar Rajiv, Chopra A and Kumar Arun	2019	K82 mRNA of Magra sheep (3) K82 mRNA of Malpura sheep (2)	MN635610 to MN635612 MN635613 to MN635613
Rajiv Kumar, RC Sharma, GR Gowane and Arun Kumar	2019	5'-UTR region of BMPR1B gene in prolific Avishaan sheep (3)	MN128705 to MN128707
		5'- UTR region of BMPR1B gene in prolific Garole sheep (2)	MN514630 to MN514631
		5'- UTR region of BMPR1B gene in Malpura sheep (2)	MN514632 to MN514633
		5'- UTR region of BMPR1B gene in Patanwadi sheep (2)	MN514634 to MN514635
		Exon 8 region of BMPR1B gene in Garole sheep (1)	MN720162
		Exon 8 region of BMPR1B gene in Malpura sheep (2)	MN720163 to MN720164
		Exon 8 region of BMPR1B gene in Patanwadi sheep (2)	MN720165 to MN720166
		Exon 8 region of BMPR1B gene in Avishaan sheep (2)	MN720167 to MN720168
Sahoo A		<i>Streptococcus lutetiensis</i> RSAA21	MH455236
		<i>Streptococcus lutetiensis</i> RSAA23	MH455237
		<i>Lactococcus lactis</i> RSAA24	MH455238
		<i>Lactococcus garvieae</i> RSAA26	MH455239
		<i>Bacillus firmus</i> RSAA27	MH455240
		<i>Lactococcus lactis</i> RSAA28	MH455241
		<i>Streptococcus gallolyticus</i> RSAA30	MH455242
		<i>Bacillus firmus</i> RSAA 31	MH455243
		<i>Streptococcus lutetiensis</i> RSAA33	MH455244
		<i>Bacillus sp.</i> RSAA34	MH455245
		<i>Bacillus coagulans</i> RSAA35	MH455246
		<i>Clostridium botulinum</i> RSAA36	MH455247
		<i>Streptococcus sp.</i> RSAA37	MH455248
		<i>Lactobacillus sp.</i> RSAA38	MH455249
		<i>Streptococcus gallolyticus</i> RSAA39	MH455250
		<i>Streptococcus sp.</i> RSAA40, 41, 45	MH455251, 52, 56
		<i>Bacillus sp.</i> RSAA42	MH455253
		<i>Streptococcus bovis</i> RSAA43, 44	MH455254, 55
		<i>Millionella massiliensis</i> RSAA46	MH455236
		<i>Rarimicrobium hominis</i> RSAA47	MH455237
		<i>Pyramidobacter piscicolensis</i> RSAA48	MH455238
		<i>Christensenella massiliensis</i> RSAA49	MH455239
		<i>Actinomyces ruminicola</i> RSAA50	MH455240
		<i>Bacillus patramycooides</i> RSAA53	MH455241
		<i>Actinomyces massiliensis</i> RSAA54	MH455242
		<i>Propionibacterium acidifaciens</i> RSAA55	MH455243
	<i>Clostridium sporogenes</i> RSAA56	MH455244	
		MH455245	
Nagarajan G, Dinesh Babu KS, Thirumaran SMK, Thirumurugan P Murali G, Pachaiyappan Murali G, Pachaiyappan K and Rajendiran AS	2019	Double stranded RNA binding protein gene of Orf virus from Kodai hills	MN513052

Awards and Recognition

Receipient/s	Year	Award/Recognition	Venue
ICAR-CSWRI	2019	अविपुंज को वर्ष 2017-18 के लिए गणेशशंकर विद्यार्थी हिंदी पत्रिका पुरस्कार	NASC Complex, New Delhi
Arun Kumar	2019	Distinguish Scientist Award	ICAR-NRC on Seed Spices, Ajmer
YP Gadekar, Arvind Soni, AK Shinde and RS Bhatt Swarnkar CP, Khan FA and Singh D	2019	Best oral presentation	National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants, BASU, Patna
Chopra A, Narula HK, Kumar Ashok and Prince LLL	2019	Best oral Presentation	National Symposium on Animal Genetic Resources for Food and Social Security and XVI Annual Convention of SOCDAB, ICAR-NBAGR, Karnal
Gadekar YP, Soni A, Shinde AK and Sahoo A	2019	Best Oral presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Gadekar YP, Soni A, Shinde AK and Bhatt RS	2019	Best Poster presentation	National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants, BASU, Patna
Soni A, Gadekar YP, Shinde AK and Bhatt RS	2019	Best Oral presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Meel SK, Pandey A, Gadekar YP, Soni A, Gurjar AS and Chauhan VK	2019	Best Poster presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Talukder S, Mendiratta SK, Kumar RR, Soni A, Chand S, Agrawal RK and Bardhan D	2019	Best Oral presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Soni A, Mendiratta SK, Talukder S, Kumar RR, Chand S, Gadekar YP and Jaiswal RK	2019	Best Oral presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Thakur N, Mendiratta SK, Chauhan G, Agarwal RK and Soni A	2019	Best Oral presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Kumar S, Kandeepan G, Soni A and Vishnuraj	2019	Best Poster presentation	International Symposium and Conference "IMSACON-IX", CSK HPKV, Palampur
Arun Kumar, A Sahoo, AK Shinde, FA Khan, and CP Swarnkar	2019	Invited/Lead speaker	National Seminar on Current Scenario and Future Strategies for Augmenting Productivity of Small Ruminants, BASU, Patna
AK Shinde	2019	Invited/Lead speaker	International Symposium and Conference of Indian Meat Science Association on Advances in Production, Processing and Quality Assurance of Muscle Foods for Improved Health and Nutritional Security. CSHPKV, Palampur National Seminar on Prospects of Goat in India: A pathway for Sustainable Livelihood Security, Nanaji Deshmukh State Veterinary University, Jabalpur Importance of small Ruminants Farming Systems in Livelihood under changing Climate, Winter School on Livestock and Climate Change: Impact, Adaptation and Mitigation, NIANP, Bengaluru

Receptant /s	Year	Award/Recognition	Venue
Arun Kumar	2019	Invited/Lead speaker	National Conference on Livelihood improvement through sustainable Livestock Production, ICAR- CIRC, Meerut Annual Review Conference of KVK zonal ATARI-Jodhpur Technological breakthrough for sheep production in Rajasthan, MPAUT, Udaipur
DB Shakyawar	2019	Invited/Lead speaker	Golden Jubilee International Conference on New Millinnia Agriculture Novel Trends and Future Scenario, CCS HAU, Hisar International Conference on Advance in Textile Materials and Processes, UPTTI, Kanpur
CP Swarnkar	2019	Invited/Lead speaker	Workshop on Sheep Data Base Management System, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Ajay Kumar	2019	Invited/Lead speaker	UP Textile Technology Institute, Kanpur
VV Kadam	2019	Invited/Lead speaker	UP Textile Technology Institute, Kanpur College of Textiles, CCS HAU, Hisar
Seiko Jose	2019	Invited/Lead speaker	UP Textile Technology Institute, Kanpur
YP Gadekar	2019	Invited/Lead speaker	Model Training Course on Model Goat Management Practices and Value Addition in Goat Products, ICAR-CIRG, Makhdoom
ICAR-CSWRI	2019	1 st prize for exhibition	National Sarson Vigyan Mela, ICAR-DRMR Bharatpur Farmer fair at ICAR-NRCSS, Ajmer



Participation in Conferences / Meetings / Workshops / Symposia / Trainings / Deputations / Interactive Meet / Kisan Goshti

Scientist(s)	Participation
Raghvendar Singh	<p>National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019</p> <p>MDP on Leadership Development (A Pre-RMP Programme) at ICAR-NAARM, Hyderabad, 11-22 Jun, 2019</p> <p>Pashu Aarogya Mela at Mathura, 11 Sep, 2019</p> <p>37th meeting of Governing Body of Central Wool Development Board at Udyog Bhawan, New Delhi, 17-18 Sep, 2019</p> <p>Interactive Meet at Birla Institute of Scientific Research, Jaipur, 9 Oct, 2019</p> <p>26th Foundation Day at ICAR-DRMR, Bharatpur, 20 Oct, 2019</p> <p>Scientific Advisory Committee meeting at KVK Chomu, Jaipur, 21 Oct, 2019</p> <p>Meeting of Human Ethical Committee at BPS Institute of Higher Learning, Khanpur Kalan, (BPS Mahila Viswavidyalaya), Government of Haryana as VC nominee, 22 Oct, 2019</p> <p>National Dialogue on Land Use for Integrated Livestock Development at NASC Complex, New Delhi, 1-2 Nov, 2019</p> <p>National Conference on Livelihood Improvement through Sustainable Livestock Production at ICAR-CIRC, Meerut, 3-4 Nov, 2019</p> <p>Meeting with Senior Officers of Government of Rajasthan at Planning/Coordination Department, Government of Rajasthan, 8 Nov, 2019</p> <p>Annual Review Meet for Network Project on Sheep Improvement and Mega Sheep Seed Project at NASC Complex, New Delhi, 25-26 Nov, 2019</p> <p>Kisan Goshti at Kotda village of Bikaner in Magra Field Project under Network Project on Sheep Improvement programme, 29 Nov, 2019</p> <p>Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019</p>
Arun Kumar	<p>Workshop on Sheep Data Base Management System at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 8-10 Jan, 2019</p> <p>XXV Meeting of ICAR-Regional Committee No. VI, Agricultural University, Anand, Gujarat, 4-5 Feb, 2019</p> <p>National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019</p> <p>Exhibition and Scientist-Farmer interaction at ARC-Bikaner, 4 Apr, 2019</p> <p>Meeting of Advisory Board on Skill development training program for sheep goat and rabbit rearing at NABARD, Jaipur, 25 Jun, 2019</p> <p>Annual Review Meeting of KVK-ATARI zone Jodhpur at MPAUT, Udaipur, 11 Jul, 2019</p> <p>Brainstorming Session on Technological innovations and strategies for farmers' prosperity in Rajasthan at NASC complex, New Delhi, 13 Jul, 2019</p> <p>Kishan Gausthi during visit of Honourable MoS Agriculture Sh Kailash ji Choudhary at ARC Bikaner, 29 Aug, 2019</p> <p>Machine shearing of sheep at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 4-14 Oct, 2019</p> <p>National Conference on Livelihood improvement through sustainable livestock production at CIRC, Meerut, 3-4 Nov, 2019</p> <p>3rd Global Meet on Science and technology for ensuring food and nutritional security at ICAR-NRC on Seed Spices, Ajmer, 1-3 Dec, 2019</p> <p>Workshop on Livestock improvement through artificial insemination at NASC, New Delhi, 6 Dec, 2019</p> <p>Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019</p>
A Sahoo	<p>National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019</p> <p>Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019</p>
AK Shinde	<p>National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019</p> <p>State Level Executive Committee (SLECT) Meeting of Integrated Development for Small Ruminants and Rabbits, Secretariat, Government of Rajasthan Jaipur, 15 Jul, 2019</p>

Scientist (s)	Participation
	Workshop on Policy for Scientific Social Responsibility (SSR), organised by TIFAC and NIAM at State Institute of Agriculture Management, Jaipur, 13 Aug, 2019
SR Sharma	Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
RC Sharma	Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
N Shanmugam	National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019
FA Khan	National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019 Annual workshop of All India Network Programme on Gastrointestinal Parasitism at NASC Complex, New Delhi, 12 Aug, 2019 International Conference on Biotechnological advances in Medicinal Plants and Natural Products at Green city University, Bangaluru, 19-20 Sep, 2019 Workshop and Review Meeting of ZTMUs/ITMUs/ABIs at NASC Complex, New Delhi, 4-5 Oct, 2019
AS Rajendiran	XXVI meeting of ICAR regional committee No. VIII, ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru, 6-7 Sep, 2019
Davendra Kumar	National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019 Workshop for Vigilance Officer of ICAR at ICAR-NAARM, Hyderabad, 31 Oct - 1 Nov, 2019 Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
PK Mallick	Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
HK Narula	XVI SOCDAB National Symposium: Animal Genetic Resources for Food and Social Security, ICAR-NBAGR, Karnal, 7-8 Feb, 2019
Vijay Kumar	Workshop on Innovative tool for teaching in Animal Physiology at ICAR-NDRI, Karnal, 10-12 Dec, 2019
CP Swarnkar	XXV Meeting of ICAR-Regional Committee No. VI, Agricultural University, Anand, Gujarat, 4-5 Feb, 2019 National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019 Annual workshop of All India Network Programme on Gastrointestinal Parasitism at NASC Complex, New Delhi, 12 Aug, 2019 Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
GR Gowane	Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
Ashish Chopra	XVI SOCDAB National Symposium: Animal Genetic Resources for Food and Social Security, ICAR-NBAGR, Karnal, 7-8 Feb, 2019
SJ Pandian	Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019
Raj Kumar	Farmer Scientist Interactive Meet at ICAR-CSWRI, Avikanagar, 10 Dec, 2019 Skill development training programme under Agriculture Skill council of India at KVK, Udaipur, 17-19 Dec, 2019
YP Gadekar	National Seminar of Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization at BASU, Patna, 14-16 Feb, 2019 International Symposium and 9 th Conference of Indian Meat Science Association, CSK HPKV, Palampur, HP, 6-8 Nov, 2019
Arvind Soni	International Symposium and 9 th Conference of Indian Meat Science Association, CSK HPKV, Palampur, HP, 6-8 Nov, 2019 IV th convention of AMST and National Seminar, NTR CoVS, Gannavaram, AP, 6-7 Feb, 2019

ABBREVIATIONS

ADF	Acid Detergent Fibre	DMY	Dry Matter Yield
ADG	Average Daily Gain	DNA	Deoxyribose Nucleic Acid
AgNPs	Silver Nano Particles	DPPH	2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl
AI	Artificial Insemination	DRMR	Directorate of Rapeseed Mustard Research
AICRP	All India Coordinated Research Project	DST	Department of Science and Technology
ALH	Amplitude of Lateral Head Displacement	EADR	Equivalent Average Death Rate
ARC	Arid Region Campus	EDX	Energy Dispersive X-ray Spectroscopy
ATMA	Agriculture Technology Management Agency	ENTV-1	Enzootic Nasal Tumor Virus-1
BMPR	Bone Morphogenetic Protein Receptor	EPE	Ewe Productive Efficiency
bp	Base Pair	EPG	Eggs Per Gram
BUN	Blood Urea Nitrogen	ET	Enterotoxaemia
BZ	Benzimidazole	EYCG	Egg Yolk Citrate Glucose
CAZRI	Central Arid Zone Research Institute	FCR	Feed Conversion Ratio
CE	Carbon Efficiency	FEC	Fecal Egg Count
CEP	Cauda Epididymal Plasma	<i>FecB</i>	Fecundity Booroola
CFB	Complete Feed Block	FE-SEM	Field Emission-Scanning Electron Microscopy
CFs	Carbon Footprints	FTIR	Fourier Transform Infrared
CFY	Carbon Footprint Yield	GA	German Angora
CIRB	Central Institute for Research on Buffalo	GAPDH	Glyceraldehyde 3-Phosphate Dehydrogenase
CIRG	Central Institute for Research on Goats	GFY	Greasy Fleece Yield
CLA	Conjugated Linolenic Acid	GI	Gastrointestinal
CO ₂ -e	Carbondioxide Equivalent	GMM	GM x Malpura
CP	Crude Protein	GnRH	Gonadotrophin Releasing Hormone
CRISP	Cysteine-Rich Secretory Protein	GSS	General Systemic State
CSI	Carbon Sustainability Index	H	Hour
CSWRI	Central Sheep and Wool Research Institute	HA	Haemagglutination
CT	Condensed Tannin	Hb	Haemoglobin
CWMP	Conventional Worm Management Programme	HRD	Human Resource Development
DARE	Department of Agricultural Research and Education	HT	Hydrolysable Tannin
DAS	Days After Sowing	IICD	Indian Institute of Craft Designing
DBT	Department of Biotechnology	IARI	Indian Agricultural Research Institute
DCPI	Digestible Crude Protein Intake	ICAR	Indian Council of Agricultural Research
DDM	Digestible Dry Matter	ISSGPU	Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization
DEAE	Diethylaminoethyl	IVRI	Indian Veterinary Research Institute
DFA	Dry Fodder Accumulation	JD	Johne's Disease
DFY	Dry Fodder Yield	kD	Kilo Dalton
DM	Dry Matter	KVAFSU	Karnataka Veterinary, Animal and Fisheries Sciences University
DMI	Dry Matter Intake	L ₄	Larvae fourth stage

LL	Lactation Length	RAJUVAS	Rajasthan University of Veterinary and Animal Sciences
LRS	Livestock Research Station	RAC	Research Advisory Committee
LSB	Litter Size at Birth	RBC	Red Blood Cell
LSW	Litter Size at Weaning	RBPT	Rose Bengal Plate Test
LWB	Litter Weight at Birth	RDN	Recommended Dose of Nitrogen
LWW	Litter Weight at Weaning	RE	Restriction Enzyme
MANAGE	National Institute of Agricultural Extension Management	RH	Relative Humidity
MAP	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i>	R line	Resistance-line
MC	Maize Cake	RNA	Ribonucleic Acid
ME	Metabolizable Energy	RT-PCR	Real time Polymerase Chain Reaction
MEI	Metabolizable Energy Intake	SB	Sheep Breeding
MGMG	Mera Goan Mera Gourav	SC	Soviet Chinchilla
MHC	Major Histocompatibility	SCFA	Short Chain Fatty Acid
MJ	Mili Jule	SDS-PAGE	Sodium Dodocyl Sulfate – Polyacrlamide Gel Electrophoresis
MLT	Melatonin	SCSP	Schedule Caste Sub Plan
MPKV	Mahatama Phule Krishi Vishvavidyalaya	SEM	Scanning Electron Microscopy
MR	Milk Replacer	S line	Susceptible-line
msl	Mean Sea Level	sodA	Super Oxide Dismutase A
MSSP	Mega Sheep Seed Project	SOC	Soil Organic Matter
MWMP	Modified Worm Management Program	SRL	Strained Rumen Liquor
NAARM	National Academy of Agricultural Research Management	SRRC	Southern Regional Research Centre
NCBI	National Centre for Biotechnology Information	SSCP	Single Strand Conformation Polymorphism
NDF	Neutral Detergent Fibre	SVVU	Sri Venkateswara Veterinary University
NGO	Non Governmental Organization	TANUVAS	Tamil Nadu University of Veterinary and Animal Sciences
NICRA	National Innovations on Climate Resilient Agriculture	TBARS	Thiobarbituric Acid Reactive Substances
NTRS	Northern Temperate Regional Station	TCA-ppt-N	Trichloroacetic acid-Precipitated-Nitrogen
NWPSI	Network Programme on Sheep Improvement	THI	Thermal Humidity Index
OM	OrganicMatter	THR	Thrombogenic Index
ORF	Open Reading Frame	TLMY	Total Lactation Milk Yield
P ₄	Progesterone	TOT	Transfer of Technology
PC	Project Coordinator	TPI	Twist Per Inch
PCR	Polymerase Chain Reaction	TSP	Tribal Sub-Plan
PG	Postgraduation	UPF	Ultraviolet Protection Factor
PGRIAS	Post Graduate Research Institute in Animal Sciences	UTR	Untranslated Region
PM	Post Mortem	UV	Ultraviolet
PPR	Peste-des-Petits Ruminants	VTCC	Veterinary Type Culture Collection
PUFA	Poly Unsaturated Fatty Acid	WCI	Wind Chill Index
QRT	Quinquennial Review Team	WG	White Giant

Scientific, Technical and Administrative Staff

(As on 31.12.2019)

Dr Raghvendar Singh, Director (Acting)

Animal Genetics and Breeding Division

Dr Arun Kumar	Principal Scientist & Head (Acting)
Dr R.C. Sharma	Principal Scientist
Dr P.K. Mallick	Principal Scientist
Dr S.S. Misra	Principal Scientist
Dr Rajiv Kumar	Scientist
Mr A.S. Meena	Scientist
Dr Om Prakash Koli	CTO (Farm Manager)
Mr Y.R. Meena	Technical Officer
Mr R.K. Meena	Technical Officer
Mr Ram Rai Meena	Technical Officer

Animal Nutrition Division

Dr A. Sahoo	Principal Scientist & Head (Acting)
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 Banwari Lal	Scientist
Dr Srobona Sarkar	Scientist
Dr R.B. Sharma	CTO
Mr M.C. Meena	ACTO
Mr R.P. Chaturvedi	Senior Technical Officer
Mr T.K. Jain	Technical Officer

Physiology and Biochemistry Division

Dr Raghvendar Singh	Principal Scientist & Head
Dr S.M.K. Naqvi	Principal Scientist
Dr Davendra Kumar	Principal Scientist
Dr Vijay Kumar	Senior Scientist
Dr Vijay Kumar Saxena	Scientist
Dr Rajni Kumar Paul	Scientist
Dr Krishnappa Balagnur	Scientist
Dr S.V. Bahire	Scientist
Dr Arpita Mohapatra	Scientist
Dr S.S. Dangi	Scientist
Dr A.S. Mahla	Scientist
Mr Ranjit Singh	ACTO
Mr K.C. Sharma	Senior Technical Officer

Animal Health Division

Dr S.R. Sharma	Principal Scientist & I/C
Dr F.A. Khan	Principal Scientist
Dr G.G. Sonawane	Principal Scientist
Dr C.P. Swarnkar	Scientist (SG)

Dr S.J. Pandian	Sr. Scientist
Dr D.K. Sharma	Scientist (On study leave)
Dr S. Rajapandi	ACTO

Textile Manufacturing and Textile Chemistry Division

Dr D.B. Shakyawar	Principal Scientist & I/C
Dr N. Shanmugam	Principal Scientist
Dr Ajay Kumar	Senior Scientist
Dr. V.V. Kadam	Scientist
Mr. Seiko Jose	Scientist (On study leave)
Er Shekhar Das	Scientist (On study leave)
Mr Nehru Lal Meena	ACTO
Mr B.L. Ujiniya	Technical Officer

Transfer of Technology and Social Science Division

Dr S.C. Sharma	Principal Scientist & I/C
Dr Raj Kumar	Scientist
Dr L.R. Gurjar	Scientist
Dr Rang Lal Meena	Scientist
Dr S.L. Sisodia	CTO (Vety Officer)
Mr B.S. Sahu	CTO
Mr Ratan Lal Bairwa	ACTO
Mr D.K. Yadav	Technical Officer

Livestock Products Technology Section

Dr A.K. Shinde	Principal Scientist & I/C
Dr Y.P. Gadekar	Scientist
Dr Arvind Soni	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	ACTO
Mr S.C. Dayama	Technical Officer

ATIC

Dr Raj Kumar	Scientist & I/C
Mr B.S. Sahu	Chief Technical Officer

Sport Section

Dr Davendra Kumar	Principal Scientist & I/C
-------------------	---------------------------

Network Programme on Sheep Improvement Cell

Dr Arun Kumar Tomar	Principal Scientist & I/C
---------------------	---------------------------

Mega Sheep Seed Project Cell

Dr Arun Kumar Tomar	Principal Scientist & I/C
Dr S.S. Misra	Principal Scientist

Rabbit Unit

Dr R.S. Bhatt	Principal Scientist
Mr S.L. Ahari	Technical Officer

Farm Section

Mr Shyam Singh	CTO (Farm Supdt) & I/C
Mr S.R. Meena	ACTO
Mr M.R. Meena	ACTO
Mr J.P. Bairwa	Senior Technical Officer

Feed Technology

Dr R.S. Bhatt	Principal Scientist & I/C
Mr M.C. Meena	ACTO

Human Resource Development Section

Dr S.K. Sankhyan	Principal Scientist & I/C
Dr V.V. Kadam	Scientist

Agriculture Knowledge Management Unit

Mr Naveen Kumar Yadav	AD (OL) & I/C
-----------------------	---------------

Library

Mr Ved Prakash Singh	CTO & I/C
----------------------	-----------

Institute Technology Management Unit

Dr F.A. Khan	Principal Scientist & I/C
--------------	---------------------------

Hindi Cell

Mr Naveen Kumar Yadav	AD (OL)
-----------------------	---------

Right to Information Cell

Mr Neeraj Tanwar	Public Information Officer
------------------	----------------------------

Vigilance Cell

Dr Davendra Kumar	Principal Scientist & I/C
-------------------	---------------------------

Tribal Sub-plan Cell

Dr S.L. Sisodia	CTO (Vety. Officer) & I/C
-----------------	---------------------------

Public Relation Cell

Dr R.C. Sharma	Principal Scientist & I/C
Mr J.P. Meena	ACTO

Guest house (Jaipur)

Mr Ranjit Singh	ACTO
-----------------	------

Guest house (Avikanagar)

Mr Neeraj Tawar	Administrative Officer
-----------------	------------------------

Administration

Mr Suresh Kumar	Chief Administrative Officer
Mr Neeraj Tanwar	Administrative Officer
Mr M.A. Khan	AAO
Mr Ram Pal Verma	AAO
Mr K.B. Bairwa	AAO
Mr Sanjay Sharma	AAO

Mr Shivji Ram Jat	AAO
Mr D.L. Verma	AAO
Mr Ram Avatar Sharma	Private Secretary

Audit and Account

Mr Karan Singh Tawar	Senior FAO & I/C
Mr C.L. Meena	Assistant FAO

Estate Section

Er S.C. Gupta	STO & I/C
Mr M.S. Ghintala	Technical Officer

Instrument & Electrical Unit

Dr Ajay Kumar	Senior Scientist & I/C
Er K.K. Prasad	Senior Technical Officer

Workshop and Vehicle Section

Mr Neeraj Tanwar	AO & I/C
Mr K.L. Meena	Technical Officer
Mr R.D. Prasad	Technical Officer

Security Section

Mr Suresh Kumar	CAO
Rukmesh Jakhar	Security Officer

Human Dispensary

Dr Davendra Kumar	Principal Scientist & I/C
-------------------	---------------------------

Arid Region Campus, Bikaner

Dr H.K. Narula	Principal Scientist & I/C
Dr (Mrs.) Nirmala Saini	Principal Scientist
Dr Ashish Chopra	Senior Scientist
Dr Chandan Prakash	Scientist
Dr Ashok Kumar	Scientist
Mr Ghous Ali	Scientist
Dr P.R. Sharma	CTO (Farm Manager)
Mr Vimal Mehrotra	CTO
Mr M.L. Choudhary	Technical Officer
Mr Hawa Singh	Technical Officer
Mr K.S. Gurao	Technical Officer
Mr Abhay Kumar	Technical Officer
Mr Shashank Jain	AAO

Northern Temperate Research Station, Garsa

Dr O.H. Chaturvedi	Principal Scientist & Head
Dr Abdul Rahim	Scientist
Mr Manoj Kumar Sharma	ACTO
Mr Manish Badola	AAO

Southern Regional Research Centre, Mannavanur

Dr A.S. Rajendiran	Principal Scientist & I/C
Dr P. Thirumurugan	Senior Scientist
Dr G. Nagarajan	Senior Scientist
Dr S.M.K. Thirumaran	Scientist
Dr Pachaiyappan K.	Scientist
Mr G. Murali	Technical Officer

Joined

1. Sh. Navin Kumar Yadav, Assistant Director(OL) on 25.03.2019
2. Sh. Krishan Maheshwari, Technician on 25.03.2019
3. Sh. Karan Singh Tanwar, F&AO on 25.04.2019

Superannuation

1. Sh. Bhagwan Sahai /Sharwan, Skilled Support Staff on 31.03.2019
2. Smt. Kamla Devi, Skilled Support Staff on 31.03.2019
3. Sh. Subash Srivastav, Technical Officer on 31.05.2019
4. Sh. Madan Lal Jangid, Chief Technical Officer on 31.05.2019
5. Sh. Poonam Chand Ninama, Sr. Technical Assistant on 31.05.2019
6. Sh. Ashok Kumar Prasad, Sr. Technical Officer on 30.06.2019
7. Sh. Avtar Narayan Cheetah, Sr. Technical Assistant on 30.06.2019
8. Sh. Ravi Karan Singh, Technical Officer on 31.07.2019
9. Sh. Toofan Khatik, T-1-3 (Driver) on 31.08.2019
10. Sh. Siddharth, Assistant on 31.10.2019
11. Sh. Rajesh, Assistant on 31.12.2019

Transfer

1. Sh. Harshit Agarwal, AO to ICAR-IARI, New Delhi on 02.09.2019
2. Dr. Jyoti Kumar, Scientist to ICAR-RCER, Patna on 23.11.2019
3. Dr. G.R. Gowane, Sr. Scientist to ICAR-NDRI, Karnal on 30.11.2019
4. Dr. Indresen Chauhan, Scientist to ICAR-IVRI, Izatnagar on 30.11.2019
5. Dr. Rajaravindra, Scientist to Directorate of Poultry, Hyderabad on 30.11.2019
6. Dr. Indu devi, Scientist to ICAR-CIRC, Meerut on 30.11.2019
7. Dr. Kalyan De, Scientist to ICAR-NRCP, Guhawati on 04.12.2019
8. Dr. Krishnappa Balaganur, Scientist to ICAR-NIANP, Bengaluru on 28.01.2020





हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

AgriSearch with a human touch



एक कदम स्वच्छता की ओर



Scan to visit
our website



Scan to read
digital copy



भा.कृ.अनु.प. - केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान

अविकानगर - 304 501 जिला-टोंक, राजस्थान
दूरभाष: 01437-220162, फैक्स न.: 01437-220163

ICAR-Central Sheep & Wool Research Institute

Avikanagar-304 501 Distt: Tonk, Rajasthan
Telephone:01437 - 220162, FAX.: 01437-220163
वेबसाइट /Website - www.cswri.res.in

