



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC

Sobral, CE

## **PESQUISA AGROPECUÁRIA NA ÍNDIA**

Sobral, CE

1984



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-CNPC  
Sobral, CE

## PESQUISA AGROPECUÁRIA NA ÍNDIA

(RELATÓRIO SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS POR VÁRIOS  
CENTROS DE PESQUISA NA ÍNDIA, COM ESPECIAL REFERÊNCIA  
PARA CAPRINOS E OVINOS).

Luiz Carlos Lopes Freire  
Kanta Prasad Pant

(Baseado na viagem feita à Índia por uma equipe de Téc-  
nicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária,  
do Banco do Nordeste e da Secretaria da Agricultura do  
Estado do Ceará, em novembro - dezembro de 1982).

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos  
Sobral, CE  
1984

EMBRAPA-CNPC. Documentos, 1

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos

Estrada Sobral - Groaíras, km 4

Caixa Postal, D-20

CEP: 62100

Tel.: 611-1077

Sobral, Ceará, Brasil

Freire, Luiz Carlos Lopes

Pesquisa Agropecuária na Índia (relatório com especial referência para caprinos e ovinos). Por Luiz Carlos Lopes Freire e Kanta Prasad Pant. Sobral, CE, EMBRAPA/CNPC, 1984.

55p. ilustr. (EMBRAPA/CNPC. Documentos, 1).

1. Caprinos - Centros de pesquisa - Índia. 2. Centros de Pesquisa - Índia. 3. Bovinos Centros de Pesquisa - Índia. 4. Bubalinos - Centros de Pesquisa - Índia. I. Pant, Kanta Prasad, Colab. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Sobral, CE. III. Título. IV. Série.

CDD 636.39072



EMBRAPA, 1984

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. INSTITUTO INDIANO DE PESQUISA VETERINÁRIA, IZATNAGAR, U.P. ....	7
2.1. Cruzamento de Bovinos para a Produção de Leite. ....	7
2.2. Melhoramento de Búfalos da Raça Murrah para Produção de Leite. ....	10
2.3. Melhoramento com Suínos da Raça Landrace. ....	11
2.4. Visita à Criação de Caprinos da Raça Chegu, usada na Produção de Pashmina. ....	14
2.5. Projeto do Departamento Operacional; Atividades do Departamento de Extensão. ....	16
3. INSTITUTO INDIANO DE PESQUISA DE PASTAGEM E FORRAGEM, JHANSI, U.P. ....	18
3.1. Melhoramento de Plantas Forrageiras, Pastagens e Produção de Silv <p>pastagens. ....</p>	18
3.2. Formação e Produção de Pastagem. ....	18
3.3. Produção de Silvipastagens. ....	19
3.4. Relação Planta-Animal.....	20
3.5. Controle de Plantas Invasoras. ....	20
3.6. Tecnologia Pós-Colheita de Forragem. ....	20
4. INSTITUTO CENTRAL DE PESQUISA DE CAPRINOS, MAKDOOM, U.P. ....	22
4.1. Melhoramento de Caprinos. ....	22
4.2. Melhoramento de Caprinos para Carne. ....	22
4.3. Melhoramento de Caprinos para Produção de Fibra: Mohair e Pashmina .	23
4.3.1. Produção de Mohair. ....	23
4.3.2. Produção de Pashmina. ....	23
4.4. Estudos sobre a Combinação de Características para a produção de Carne e Leite com Importantes Raças Indianas de Caprinos.....	24
4.5. Estudos Comparativos da Performance de Quatro Raças Nativas Estabelecidas em Diferentes Regimes de Nutrição. ....	27
4.6. Efeito de Alimentação Suplementar com Concentrados para Cabras com Diferentes Níveis de Produção de Leite. ....	28
4.7. Indução de Estro e Ovulação em Cabras antes da Puberdade. ....	28
4.8. Sincronização de Estro em Ovelhas e Cabras. ....	28
4.9. Diagnóstico da Prenhez usando Ultrassom em Cabras e Ovelhas, Extensão da Precisão com Diferentes Sons Audíveis. ....	30

5. INSTITUTO CENTRAL DE PESQUISA DE OVINOS E LÃ, AVIKANAGAR, RAJSTHAN. ....	33
5.1. Melhoramento de Ovinos para Produção de Lã nas Condições Climáticas Semi-árida e Sub-tropical. ....	33
5.2. Melhoramento de Ovino para Produção de Lã de Carpete. ....	36
5.3. Cruzamento de Raças de Ovinos para Carne. ....	37
5.4. Melhoramento de Caprino para Carne. ....	38
5.5. Introdução de Leguminosas Forrageiras em Áreas de Pastagem Nativa. .	40
5.6. Desenvolvimento de um Sistema Alimentar para Caprinos e Ovinos. ....	41
6. UNIVERSIDADE RURAL DE HARYANA, COLÉGIO DE ZOOTECNIA, HISSAR, HARYANA. ...	43
6.1. Avaliação do Potencial Genético das Raças Beetal e Black Bengal. ...	43
6.2. Estudo do Cruzamento de Carneiros da Raça Corriedale e Merino Sovi <u>e</u> tico com Ovelhas da rça Nativa Nali. ....	45
6.3. Projeto de Pesquisa com Bovinos para Produção de Leite. ....	46
6.4. Níveis de FSH no Soro Sanguíneo de Búfalos Murrah Durante os Perí <u>o</u> dos de Pré e Pós-Puberdade, Gestação e Lactação. ....	46
6.5. Manejo de Búfalos, Comparação de Sistema de Produção. ....	46
7. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DE LEITE E DERIVADOS, KARNAL, HARYANA. ...	48
7.1. Cruzamento e Melhoramento de Bovinos para`Produção de Leite. ....	48
7.2. Cruzamento de Caprinos para a Produção de Leite. ....	50
8. LITERATURA CONSULTADA. ....	54

## PESQUISA AGROPECUÁRIA NA ÍNDIA

### 1. INTRODUÇÃO

A Índia tem uma área de 3.287.590 km<sup>2</sup> e é ocupada por uma população de 684 milhões de pessoas, o que resulta numa densidade demográfica de 208 habitantes por km<sup>2</sup> - quatorze vezes maior que a densidade populacional brasileira. A agricultura entra com 31,4% na formação do Produto Nacional Bruto (PNB), que é da ordem de US \$ 160 bilhões.

Com esta alta participação na formação do PNB, a agricultura na Índia representa o mais elevado percentual em relação aos outros setores da economia. Este desenvolvimento agrícola representa a prioridade e o esforço de duas décadas no tratamento do setor rural. Desta maneira conseguiu manter 77,7% da sua população na área rural e possui cerca de 73% de sua força de trabalho concentrada nesta área. Com este esforço deixou de ser um país importador de alimentos, superando sérios problemas de abastecimento interno, para ser um pequeno exportador destes produtos.

Importante é salientar que a base desse desenvolvimento foi construída a partir de investimentos em pesquisa agropecuária, que vem dotando o país de uma tecnologia capaz de permitir o aumento da produtividade das atividades pecuária e agrícola para o abastecimento interno do país.

Para ver de perto os resultados obtidos pelos indianos, técnicos brasileiros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Banco do Nordeste do Brasil e Secretaria de Agricultura do Ceará, realizaram, no período de novembro a dezembro de 1982, uma viagem à Índia, com objetivo de estudar as organizações de pesquisa daquele país, observando o atual estágio dos trabalhos realizados com a produção animal ali desenvolvidos, especialmente caprinos e ovinos.

A delegação foi formada pelos seguintes membros:

- . Luiz Carlos Lopes Freire - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>., MSc, Ph.D., Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos/EMBRAPA.
- . Flávio Viriato Saboia Neto - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>., Diretor Técnico da Secretaria de Agricultura do Ceará.
- . Francisco José Linhares Teixeira - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>., MSc., Assessor Técnico do

FUNDECI-ETENE/BNB.

Kanta Prasad Pant - Med. Vet., MSc., Ph.D., Consultor Técnico IICA/EMBRAPA.

## 2. INSTITUTO INDIANO DE PESQUISA VETERINÁRIA

( Indian Veterinary Research Institute (IVRI), Izatnagar 243.122, U.P.).

Diretor: B.S. Rajya, MSC., Ph.D.

Este Instituto é o maior e a mais antiga Unidade de pesquisa com animais da Índia. Foi estabelecido pelos Ingleses em 1895 em Mukteswar para pesquisar doenças de animais e para produção de "serum" e vacinas visando o controle de doenças infecto contagiosas. Atualmente, o Instituto possui 24 divisões, que podem ser classificadas em três categorias: i) Área de Veterinária. ii) Área de Produção e iii) Extensão e Pesquisa Operacional (adaptação de Tecnologia) . O IVRI é também a agência coordenadora do Projeto de Pesquisa Nacional para Gado de Leite.

Os pontos principais dos projetos de pesquisa discutidos na visita foram os seguintes:

### 2.1. Cruzamento de Bovinos para a Produção de Leite.

Este projeto tem o objetivo de obter animais que produzam em média 3.200 kg de leite por lactação. Todos os animais com produção individual por lactação menor do que 2.000 kg e com o teor de gordura abaixo de 3,5% são descartados.

Este trabalho usa como base a raça Zebú Haryana (Fig. 1), a qual foi cruzada com as seguintes raças exóticas: Holstein-Friesian, Brown Swiss e Jersey. A partir destes cruzamentos procura-se produzir três grupos de animais 1/4 Zebú e 3/4 Exótico. Neste nível, os animais 3/4 são cruzados entre si para a produção de animais com 75% de gens provenientes de duas raças exóticas e 25% de gens da raça nativa. O projeto possui um número aproximado de 960 fêmeas.

A produção de leite dos animais 1/2 sangue é apresentado na Tabela 1. A média de produção de leite foi mais alta para os cruzamentos com Friesian do que para o cruzamento com as outras duas raças exóticas. Entretanto, o período seco foi maior para as raças provenientes de cruzamentos com Friesian.

TABELA 1. Performance de animais "meio sangue" durante o período de 1979 a 1980

	Friesian x Haryana	Brown Swiss x Haryana	Jersey x Haryana
Prod. total lactação (kg)	1989,4 ± 65,7	1697,3 ± 57,4	1546,5 ± 74,8
Período de lactação (dias)	312,0 ± 6,6	334,1 ± 6,4	319,3 ± 6,1
Prod. a 301 dias (kg)	1970,0 ± 62,4	1702,1 ± 108,6	1507,3 ± 106,8
Período sêco	108,4 ± 11,2	57,3 ± 8,0	55,6 ± 5,3

O sumário de alguns parâmetros de produção dos diferentes cruzamentos e graus de sangue neste projeto, é apresentado na Tabela 2.

TABELA 2. Performance de animais oriundos de diferentes cruzamentos e com distintos graus de sangue.

Grupos de Cruzamento	Peso ao Nascimento (kg)	Peso aos 12 meses	Produção média por lactação (kg)	Melhor Prod. p/lact. (kg).
FH	24,8	164,7	2560,5	4583,9
BH	24,5	154,1	2050,5	3542,3
JH	20,9	147,9	1725,5	2806,0
X <sub>1</sub>	27,0	138,9	2383,2	2722,5
X <sub>2</sub>	25,0	140,2	2004,3	2396,5
X <sub>3</sub>	29,2	130,8	1973,3	2146,7
X <sub>5</sub>	24,9	136,1	1863,0	2195,2

F, Holstein Friesian; H, Haryana; B, Brown Swiss; J, Jersey

X<sub>1</sub> = 1/2F 1/4B 1/4H; x<sub>2</sub> = 1/2F 1/4J 1/4H; X<sub>3</sub> = 1/2B 1/4F 1/4H

X<sub>5</sub> = 1/2J 1/4F 1/4H.

Alguns resultados referentes à análise de amostras de leite para a sua composição estão também disponíveis, Tabela 3. Estas análises mostraram que os animais mestiços Holstein x Friesian produzem leite com as mais baixas percentagens de gordura, sólidos totais e sólidos não gordurosos.

**TABELA 3. Resultados de análise de leite de raças meio-sangue durante o período 1979 - 1980.**

	Friesian x Haryana	Brown Swiss x Haryana	Jersey x Haryana
Gordura (%)	4,17 ± 0,03	4,42 ± 0,03	4,67 ± 0,03
Sólidos totais (%)	12,69 ± 0,03	13,53 ± 0,03	14,02 ± 0,04
Sólidos n/gordurosos (%)	8,53 ± 0,01	9,11 ± 0,01	9,35 ± 0,01

#### Comentários.

Os animais cruzados têm, em geral, aumentado a produção de leite. Porém, parece-nos que a progênie destes animais tem apresentado problemas de saúde e que a produção média de leite está muito abaixo do objetivo de 3.200 kg por lactação. Existe também a preocupação de que, estes cruzamentos com raças exóticas poderão trazer uma redução na capacidade de trabalho (tração) da progênie macho. Isto é especialmente importante nas condições da Índia, onde os machos não podem, por limitações de carácter religioso, serem abatidos para consumo. Na Índia, a tração animal é ainda muito importante na agricultura e no transporte.

Por outro lado, existe por parte dos produtores uma grande procura por fêmeas cruzadas no Instituto, o qual após fornecer estes animais passa a orientar o produtor no melhoramento do manejo e da alimentação.

O uso de animais cruzados (1/2 europeu x 1/2 nativos) para a produção de leite e o melhoramento do manejo, principalmente na alimentação, mostraram ser economicamente mais vantajosos sob as condições das vilas.

Fomos informados que algumas vacas da raça Haryana podem exceder 3.000 kg de leite por lactação. Isto talvez mostre que os animais de fundação (Haryana) do Instituto não foram provenientes de um rebanho elite. Isto pode resultar numa produção de leite relativamente baixa dos animais cruzados e demonstra a necessidade de contínua seleção da raça nativa para a produção de leite.

## 2.2. Melhoramento de búfalos da raça Murrah para a produção de leite.

Neste projeto está sendo feita uma tentativa para estabelecer um rebanho elite de búfalos Murrah (Fig. 2) para a produção de leite, paralelamente, ao estudo de suas características de reprodução, crescimento, etc. Existem cerca de 90 búfalos no Instituto dos quais, cerca de 7% produzem menos de 1.000 kg, 63% acima de 1.500 kg e 33% acima de 2.000 kg de leite por lactação. Na Tabela 4 são apresentados alguns índices de produção deste rebanho Murrah.

TABELA 4. Performance de Búfalos Murrah no IVRI.

	Búfalos Murrah
Peso ao nascer (kg)	29
Peso aos 12 meses (kg)	158
Peso à puberdade (kg)	280
Média produção de leite p/lactação (kg)	1919
Melhor produção de leite p/lactação (kg)	2218

A média de idade de parição na primeira gestação foi de  $47,7 \pm 1,57$  meses, a qual variou de 42 a 72 meses. O período médio de gestação foi de 304 dias e a média do período entre partições foi de  $857 \pm 59$  dias.

A raça Murrah parece ser um bom genótipo para a produção de leite. O leite de búfalo na Índia constitui cerca de 55% de todo o leite produzido no país, contra 42% de bovinos e 3% de caprinos. A produção média anual de leite de búfalo é naquele país de 17,5 milhões de toneladas métricas.

Como não existe proibição de abate de búfalos, sua carne é consumida por apreciável parcela da sociedade indiana, e o preço desta carne é mais ba rata do que a de caprinos e ovinos. Entretanto, o leite de búfalo tem um alto valor devido ao seu teor de gordura, o qual no IVRI varia entre 7,5 e 8,6 em diferentes meses com uma média de 7,8%.

Sob condições tropicais, raças especializadas com altas produções de leite apresentam grandes problemas de sobrevivência. Nestas regiões, o búfalo pode ser a espécie escolhida para a produção de leite, manteiga e carne.

### 2.3. Melhoramento com suínos da raça Landrace.

Este projeto foi iniciado em 1970 visando o melhoramento sistemático da criação de suínos sob as condições Indianas, através da avaliação de parâ metros genéticos de importância econômica, da avaliação dos efeitos da rela ção proteína-energia na produtividade e do estudo e controle de doenças.

Esta fazenda de criação dispõe de cerca de 160 animais, com reprodu tores selecionados sendo usados em cruzamentos com grupos de fêmeas. O tama nho médio de leitegada com base em animais vivos foi de 8,5 e o número total de animais foi de 9,8. O tamanho de leitegada (animais vivos) varia de 6 a 13 e na desmama foi de 7,3 animais. Dados de ganho e peso e conversão alimentar são apresentados na Tabela 5 e 6, respectivamente.

Nos estudos de nutrição, a formulação de uma ração sem o uso de grãos foi comparada com uma ração padrão contendo milho (composição mostradas na Tabela 7), indicando que o milho pode ser totalmente substituído pelo fa relo de trigo sem afetar o crescimento dos animais. O custo de ração sem mi lho foi menor do que aquela contendo milho.

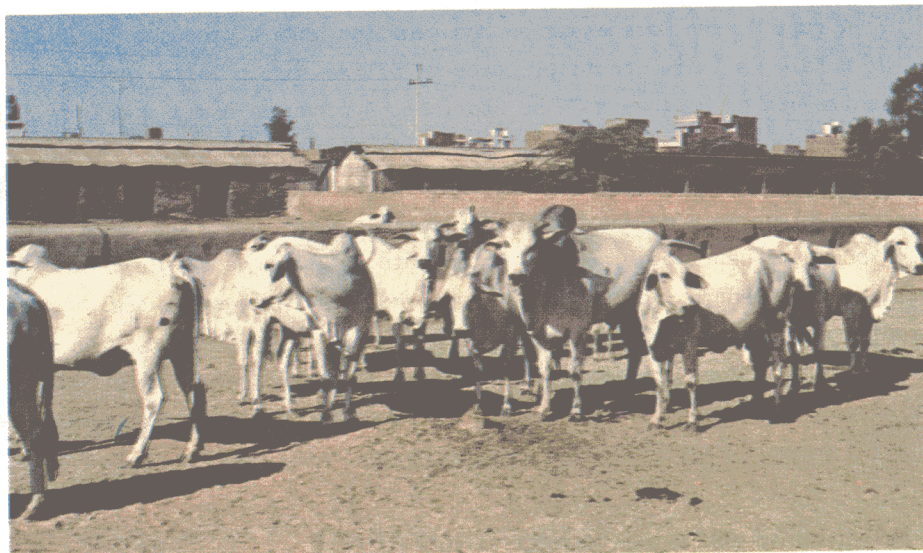


FIG. 1 - Raça Hariana, usada em cruzamentos para a produção de leite.



FIG. 2 - A pesquisa vem melhorando as características de produção de leite de búfalos da raça Murrah.

TABELA 5. Peso (kg) e erro padrão de animais da raça Landrace em diferentes idades.

Idade (Semanas)	Machos	Fêmeas
0	1,25 ± 0,02	1,21 ± 0,01
4	6,26 ± 0,15	6,06 ± 0,14
8	12,01 ± 0,35	12,00 ± 0,33
24	49,44 ± 1,79	39,76 ± 1,76

TABELA 6. Eficiência de conversão de alimentos de suínos Landrace.

Idade (Semanas)	Ração Consumida (kg)	Ganho de Peso (kg)	Conversão Alimentar
10 - 12	395,3	93,9	1:4,1
12 - 14	564,9	146,2	1:3,11
14 - 16	856,6	275,8	1:3,11
16 - 18	1075,2	316,0	1:3,40
18 - 20	1156,8	259,6	1:4,48
20 - 22	1298,5	301,8	1:4,30
22 - 24	1780,8	456,0	1:3,91
10 - 24	2128,1	1849,3	1:3,85

TABELA 7. Composição da ração sem milho e controle em testes de alimentação com animais Landrace.

Ingredientes	Ração Padrão (%)	Ração s/ milho (%)
Milho	50,0	-
Farelo de trigo	22,5	72,5
Torta de amendoim	20,0	20,0
Farelo de peixe	5,0	5,0
Minerais e vitaminas	2,5	2,5

#### Comentários.

O programa de pesquisa em suinocultura na Índia tem usado somente raças exóticas. A performance destes animais parece ser boa sob as condições locais, porém o custo de manter e alimentar estes animais parece ser maior do que o retorno obtido pela venda de carne. Não nos pareceu claro como o Instituto pretende transferir estas informações para os produtores; uma vez que, segundo informações, poucos produtores parecem interessar por criação de suínos com raças exóticas. Parece-nos que alguns experimentos seriam conduzidos no futuro usando as raças locais.

#### 2.4. Visita a criação de caprinos da raça Chegu, usada para a produção de Pashmina.

A Pashmina (Cashemira) é uma fibra animal produzida abaixo dos pelos (Undercoat). Existem na Índia dois centros onde os caprinos produtores de fibra são estudados. i) Ladakh, no estado de Jammu e Kashmir, tem cerca de 150 mil caprinos e, destes, cerca de 59 mil são da raça Changthangi, produtores de Pashmina. Esta raça é criada em áreas situadas a 5.000 a 6.000 mil metros de altitude (áreas frias e deserticas). ii) Mukteswar, no estado de Uttar Pradesh, tem uma pequena unidade com cerca de 300 caprinos da raça Chegu (Fig. 3), a qual foi visitada por nós. Estes caprinos foram inicialmente adquiridos nas áreas vizinhas do Tibé e Nepal e são mantidos para estudo de sua per

formance em altitudes relativamente baixas (2.500 - 3.000 m).

O objetivo deste é o desenvolvimento de um grupo de animais melhora dos da raça Chegu que produza 250 g de Pashmina por animal/ano com um diame tro médio de 14 microns.

A prolificidade observada neste rebanho foi de 102 cabritos por 100 partos. A idade à primeira parição foi de  $640,8 \pm 11,2$  dias e o período entre partos de cerca de 300 dias. O período médio de gestação foi observado como sendo 158,8 dias para partos simples e 151,8 para partos duplos. Apesar des ses animais terem a pele pigmentada (preta ou marron) a cor da Pashmina é branca ou marron clara.

Os dados referentes a produção de Pashmina desses animais são apre sentados na Tabela 8 e a qualidade de fibra na Tabela 9.

TABELA 8. Produção de Pashmina (gr/ano) pela raça caprina Chegu.

Grupo de idade	Machos	Fêmeas
	Médias $\pm$ e.p.	Média $\pm$ e.p.
0 - 1 ano	$71,3 \pm 11,4$	$48,4 \pm 2,6$
1 - 2 anos	$74,6 \pm 8,5$	$90,1 \pm 7,1$
2 - 3 anos	$146,0 \pm 11,7$	$122,2 \pm 6,7$
3 - 4 anos	$126,6 \pm 25,6$	$135,3 \pm 5,1$
+ de 4 anos	$155,0 \pm 24,7$	$149,7 \pm 3,0$

TABELA 9. Qualidade de fibra de raça Chegu.

Grupos de idade	Comprimento de fibra (mm)		Diametro de fibra ( $\mu$ )	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
0 - 1 ano	$58,3 \pm 6,0$	$51,8 \pm 2,2$	$14,4 \pm 0,8$	$13,6 \pm 0,4$
1 - 2 anos	$60,4 \pm 5,6$	$61,8 \pm 1,9$	$13,6 \pm 0,9$	$13,4 \pm 0,4$
2 - 3 anos	$61,5 \pm 1,5$	$58,7 \pm 1,1$	$14,5 \pm 0,7$	$12,9 \pm 0,3$
3 - 4 anos	$75,4 \pm 4,2$	$58,9 \pm 1,2$	$13,4 \pm 0,8$	$12,3 \pm 0,3$
+ de 4 anos	$59,2 \pm 3,5$	$60,2 \pm 1,7$	$13,6 \pm 0,4$	$13,0 \pm 0,3$

## Comentários.

Caprinos produtores de Pashmina são adaptadas a específicas localidades de elevada altitude com pouca chuva e baixas temperaturas. Desta maneira, estes animais não têm relevância para o Nordeste e para o Brasil de um modo geral. Na América do Sul, estes animais poderiam ser mantidos em grandes altitudes no lado oeste dos Andes, aonde ocorrem poucas chuvas e baixas temperaturas.

A Pashmina na Índia tem duas qualidades superiores: a fibra é clara e o seu diametro é um dos mais finos entre as fibras de animais. A Pashmina da União Soviética tem coloração mais escura e tem um diametro mais grosso (16 microns). Por outro lado, a produtividade é superior na União Soviética (até 600g/animal/ano) do que na Índia (150g/animal/ano).

### 2.5. Projeto do Departamento Operacional; atividade do Departamento de Extensão.

Este projeto de pesquisa operacional foi iniciado em 1975 com a finalidade de testar tecnologias desenvolvidas pelo IVRI em condições de campo, visando o aumento da produtividade.

O total de 14 vilas são cobertas por este programa e são as seguintes atividades desenvolvidas pelo projeto:

- a) Cobertura Veterinária
- b) Cruzamento de gado nativo com raças européias para a produção de leite nas condições de vilas.
- c) Programa de inseminação artificial com touros búfalos testados.
- d) Produção de forragem.

Os objetivos mais amplos deste projeto são os seguintes:

- a) Difusão das práticas recomendadas de saúde, manejo e nutrição animal. Procura-se ajudar aos produtores na adoção destas práticas sob suas condições sócio-econômicas.
- b) Maximização da adoção do gado mestiço, nativo x europeu, para a produção de leite e do uso do sêmen de reprodutores búfalos (Murrah) testados, em inseminação artificial pelos produtores.

- d) Introdução do conceito de fazendas mistas para uma melhor agricultura e pecuária.

#### Comentários.

A equipe visitou a Sede do projeto Operacional em uma das vilas. O Programa parece prestar importantes serviços na área rural. Entretanto, a sua área de abrangência (14 vilas) nos pareceu um tanto limitada.

Como nesta região a pressão populacional sobre a terra é muito alta, não existe disponibilidade de terra para expansão da pecuária. Assim, o aumento da população animal está sendo perseguido através da substituição dos rebanhos existentes por animais mais produtivos e pelo programa de reservas de terra, onde de cultivares de forrageiras com altas produções podem ser estabelecidas. O Programa da extensão também orienta os fazendeiros no uso de melhores variedades de culturas visando o aumento da renda. Acredita-se que com o aumento da renda dos fazendeiros, a manutenção de animais irá automaticamente receber maior interesse.

### 3. INSTITUTO INDIANO DE PESQUISA DE PASTAGEM E FORRAGEM.

(Indian Grassland and Forage Research Institute - IGFRI, Jhansi 284003).

Diretor: B.D. Patil, Ph.D.

Este Instituto foi estabelecido pelo Governo da Índia em 1962 em virtude do aumento da diferença entre demanda e oferta de forragem para os rebanhos e pela importância das pastagens e forragens cultivadas na alimentação dos animais para o aumento de sua produtividade.

Os objetivos do Instituto são: a) Conduzir pesquisa, tanto na área básica como aplicada, em pastagens e forragens adaptadas às diferentes regiões agroclimáticas do país, b) estudar todos os aspectos dos problemas de plantas invasoras em forragens cultivadas, c) desenvolver máquinas eficientes e de baixo custo na colheita de sementes, conservação de forragens, etc.

#### 3.1. Melhoramento de Plantas Forrageiras.

As atividades de pesquisa nesta disciplina têm o objetivo de desenvolver novas variedades ou híbridos que apresentem altas e maiores respostas aos fertilizantes. A resistência a doenças e pestes e o valor nutritivo destas forrageiras para as diferentes espécies animal, são pontos importantes nestas avaliações. Estas variedades são testadas em diferentes sistemas de agricultura e sob as diversas condições climáticas do país.

#### 3.2. Formação e Produção de Pastagens.

As atividades de pesquisa nestas disciplinas têm o objetivo de melhorar a produção das pastagens nativas através da introdução de melhores variedades de gramíneas e leguminosas, o estudo da ecologia (range ecology) e da capacidade suporte, bem como dos níveis de produção animal provenientes da utilização destas pastagens. Devido à pouca disponibilidade de novas áreas, como citado anteriormente, o programa de recuperação de ravinas e áreas acidentadas através da re-vegetação com espécies forrageiras arbóreas (silvipastoril) e o seu uso pelos animais, constitui uma prioridade.

Levantamento das pastagens na Índia revelou cinco principais coberturas de gramíneas, as quais são consideradas "sub-climax" em termos ecológicos,

antes da vegetação reverter para os diferentes tipos de florestas, que são a "vegetação climax" naquele país.

As principais coberturas de gramíneas são:

1. Sehina - Dichantium (Índia Central)
2. Cenchrus - Lasiurus - Dichantium (Planícies do Noroeste).
3. Phragmites - Saccharum - Imperata (Leste húmido).
4. Themeda - Arundinella (baixo Himalaia - Norte).
5. Alpino Temperado (Alto Himalaia).

O Instituto está trabalhando em duas dessas áreas. A primeira em Jhansi (Sehina - Dichantium) e a segunda em regiões temperadas do Kashmir (Alpino - Temperado). Para cada uma destas áreas, informações básicas estão sendo continuamente coletadas visando o seu melhoramento e utilização.

### 3.3. Produção de Silvipastagens.

Considerando a importância potencial do sistema de produção de pastagem utilizando espécies arbóreas e arbustivas, o Instituto criou um centro para Pesquisa Silvipastoril. Este Centro foi estabelecido em 1976 e tem o objetivo de desenvolver sistema de reflorestamento para a produção de madeira (principalmente para energia) e o uso destas áreas como pastagem para os animais.

Nas florestas situadas em zonas secas (Bundelkhand), as espécies arbóreas têm a característica de perderem as folhas no período crítico. Esta característica aliada a altas pressões de pastejo, têm feito com que as pastagens naturais se mostrem atualmente inadequadas para o incremento da produção animal. Desta maneira, trabalhos vêm sendo desenvolvidos visando a introdução de espécies de gramíneas e leguminosas perenes.

A tolerância ao "stress" de umidade na germinação tem indicado uma relativa superioridade de certas espécies de gramíneas e leguminosas para ressemeio em áreas semi-áridas. A presença de inibidores hidrosolúveis nas espécies: Dichanthium annulatum, Chrysapogon fulvus, Oropetium thomaeum, Dactyloctenium aegyptium e Melanocenchris jacquemontii, indicou a significância ecológica da emergência inicial em situação de campo e o estabelecimento destas espécies. Pré-tratamento com nitrato de potássio (0,25%) mostrou que aumenta a germinação na maioria das gramíneas e leguminosas.

O estudo detalhado da espécie Heteropogum contortus (Spear grass) permitiu o isolamento de seis populações com diferentes genótipos (altura e produção), dos quais os tipos gigantes estão sendo testados a nível de campo.

Algumas espécies arbóreas adequadas para a produção de forragem (folhas) e combustível (madeira) como Acacia tortilis, Albizzia amara, A. lebbek, Bauhinia alba, Robina pseudo-acacia e Leucaena leucocephala têm sido observadas de possuírem sementes polimorficas.

Experimentos têm sido conduzidos com Leucaena leucocephala em relação à inoculação de sementes, produção de forragem, produção de sementes, acumulação de biomassa e comparação de variedades.

### 3.4. Relação Planta/Animal.

Pesquisa tem sido conduzida para a avaliação de forragem e o seu valor alimentar, sua conservação e utilização, e produção animal.

Análises mensais das folhas de dez espécies de forrageiras arbóreas mostraram que Sesbania sesbans e S. grandiflora possuem o mais alto teor de proteína bruta (20,0 e 17,4% respectivamente) e baixo teor de fibra. Folhas de Sesbania sesbans fornecidas em quantidade limitada (parte da ração) podem suportar uma produção de leite em gado mestiço de até 1 litro/dia durante os meses de verão. O fornecimento "ad libitum" desta forragem para cabritos proporcionou ganhos de 18 g/dia, porém a suplementação destas folhas com grãos aumentou o ganho médio para 30 g/dia.

### 3.5. Controle de Plantas Invasoras.

As atividades nesta área têm o objetivo de estudar aspectos do controle de plantas invasoras em áreas de cultivo de forragem. Estes estudos incluem investigações em resíduos de herbicidas e seus efeitos tóxicos no solo para a microflora e para os animais.

### 3.6. Tecnologia Pós-colheita de Forragem.

Diferentes métodos para conservação e preservação da forragem produzida na época das chuvas (monsoon) são estudadas nesta área. Estudos estão sendo conduzidos envolvendo aditivos (hidróxido de sódio e amônia) visando o aumento do valor alimentar (consumo e digestibilidade) e a aceitação pelos animais.

## Comentários.

Nota-se no IGFRI uma grande prioridade concernente com a seleção e melhoramento de plantas forrageiras, área de enorme importância e para a qual se tem dado pouca prioridade dentro do Sistema Nacional de Pesquisa coordenado pela EMBRAPA. Acreditamos que o pequeno número de melhorista dedicados às plantas forrageiras aliado à não existência de uma coordenação eficiente, sejam as principais causas para esta situação. Entendemos também que esta prioridade seja especialmente dirigida para as nossas plantas nativas.

A peletização de sementes de gramíneas para o uso em áreas extensivas visando a introdução de novas espécies ou variedades de forrageiras tem também enorme relevância para algumas áreas do Brasil.

#### 4. INSTITUTO CENTRAL DE PESQUISA DE CAPRINOS

(Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Farah 281.122, Mathura).

Diretor: P.N. Bhat, M.S., Ph.D

Coordenador do Projeto Indiano para Caprinos (All Índia Coordinator for Goats): K.L. Sahni, MVSc, Ph.D.

O objetivo deste Instituto é a condução de pesquisa fundamental e aplicada na produção de caprinos nas regiões sub-tropicais e tropicais do país. O Instituto tem também a finalidade de manter núcleos para a conservação de germoplasma de raças nativas e exóticas e a coordenação dos programas de pesquisa, treinamento e extensão para o melhoramento da produtividade da espécie no país. Um banco de sêmen e um centro de germoplasma irão também ser instalados no Instituto.

Os projetos de melhoramento de caprinos são também coordenados pelo Instituto e estão localizados nas seguintes Instituições de pesquisa situadas em diversas áreas do país.

##### 4.1. Melhoramento de Caprinos para Leite.

###### a) National Dairy Research Institute, Karnal, Haryana.

. Raça nativa: Beetal

. Raças exóticas: Alpina Francesa e Saanem.

Programa: Cruzamentos.

###### b) Karala Agricultural University Trichur, Karala.

. Raça nativa: Malabari.

. Raças exóticas: Alpina Francesa e Saanem.

Programa: Cruzamento.

##### 4.2. Melhoramento de Caprinos para Carne.

###### a) Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, Rajasthan.

. Raças nativas: Sirohi e Beetal

. Raças exóticas: Anglo-Nubiana.

Programa: Cruzamento dentre as raças nativas e com as raças exóticas.

b) Birsa Agricultural University, Directorate of Research, Ranchi ,  
Bihar.

. Raça nativa: Black Bengal.

. Raças nativas melhorada: Jamnapari.

. Raça exótica: Anglo-Nubiana.

Programa: Cruzamento dentre as raças nativas e com a raça exótica.

c) Assam Agricultural University, Khanapara, Gauhati.

. Raças nativas: local de Assam e Beetal

Programa: Cruzamentos dentre as raças nativas.

#### 4.3. Melhoramento de Caprinos para a Produção de Fibra.

##### 4.3.1. Produção de Mohair

a) Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahuri, Maharashtra.

. Raça nativa: Deccani.

. Raça exótica: Angorá.

Programa: Cruzamento absorvente.

##### 4.3.2. Produção de Pashmina (Cashemira)

a) Indian Veterinary Research Institute Pashmina Goat Breeding Unit, Mukteswar, U. P.

. Raça nativa: Chegu

Programa: Cruzamento entre animais puros e seleção.

b) Department of Animal Husbandry, Government of Jammu e Kashmir, Pashmina Goat Breeding Unit. Upshi, Leh, Ladakh, J. e K.

. Raça nativa: Changthangi

Programa: Cruzamento entre animais puros e seleção em larga es  
cala.

Em adição, três novas Unidades estão em fase de instalação e são es  
peradas a entrar em funcionamento em 1983. Estas são:

i) Orissa University of Agriculture and Tecnology, Bhubneswar.

. Pesquisa de arbustos e árvores como fonte de forragem para capri

nos.

ii) Andhara Pradesh Agricultural University, Hyderabad.

. As pesquisas a serem desenvolvidas darão especial ênfase a nu  
trição de caprinos em relação com a economia na produção de  
carne.

iii) Punjabrao Krishi Vidyapeeth, Akola, Maharashtra.

. Terão especial ênfase as pesquisas com bioreguladores, mortali  
dades embriônicas e reprodução de caprinos.

O Instituto Central de Pesquisa de Caprinos é também responsável para estudar os aspectos relacionados com o processamento, tecnologia e mercado de carne, pashmina, mohair, peles e outros produtos.

Em seguida são apresentados alguns experimentos e seus resultados.

#### **4.4. Estudos sobre a combinação de características para a produção de carne e leite com importantes raças indianas de caprinos.**

Os objetivos do projeto são: a) Combinação de raças para a obtenção de melhores progênies visando a produção de carne e leite. b) Obter correlações entre o genótipo e fenótipo para cada características produtiva (carne e leite). c) Estimativa do vigor híbrido nas diferentes combinações de raças e sua relevancia para a produção de leite e carne. d) Estimativa das heritabilidades para o planejamento de seleção massal. Os resultados, são apresentados nas Tabelas 10, 11 e 12.

O peso dos animais continuou aumentando até os quatro anos de idade para as quatro raças e para ambos os sexos. As cabras das raças Jamnapari (Fig. 4) e Beetal mostraram ter semelhantes pesos corporais na idade adulta, entretanto os bodes da raça Beetal foram cerca de 23% mais pesados do que os da raça Jamnapari. As raças de maior porte (Beetal e Jamnapari) apresentaram uma taxa de crescimento mais alta do que a das raças de menor porte (Barbari-Fig. 5 e Black Bengal). Os animais provenientes dos cruzamentos entre estas raças mostraram um peso corporal intermediário entre as duas raças de origem, não mostrando estes cruzamentos a apresentação do vigor híbrido para esta características.



FIG. 3 - Caprinos da raça Chegu, vendo-se ao fundo, grades de proteção contra predadores.



FIG. 4 - Caprinos da raça Jamnapari, no Instituto Central de Pesquisa de Caprinos.

TABELA 10. Peso dos cabritos (kg) de raças nativas da Índia, (sem consideração de sexo até 12 meses).

Raças	Peso ao Nascimento	Peso aos 6 meses	Peso aos 12 meses	Adultos (4 anos)	
				Machos	Fêmeas
Jamnapari	2,7 ± 0,2	12,2 ± 0,8	17,6 ± 0,4	48,4	37,0
Beetal	2,6 ± 0,2	13,7 ± 1,8	17,2 ± 2,3	59,0	37,8
Barbari	1,8 ± 0,1	7,7 ± 1,3	8,9 ± 0,6	35,3	22,5
Black Bengal	1,0 ± 0,1	6,7 ± 0,7	9,6 ± 0,6	27,5	19,2

TABELA 11. Taxas de crescimento (g/dia) em cabritos de quatro raças Indianas.

Raças	Pré-desmame		Pós-desmame		Nascimento até 1 ano	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Jamnapari	85	99	31	15	44	38
Beetal	70	106	25	24	36	45
Barbari	55	42	14	22	24	27
Black Bengal	45	40	23	11	28	19

TABELA 12. Produção de leite (kg) em 150 dias de lactação com cabras nativas Indianas.

Raças	Parições de Inverno		Parições de Verão	
	(Nov. - Fev.)		(Mar. - Jan.)	
	Média	Variação	Média	Variação
Jamnapari	71,3	37,9 - 118,5	68,3	41,6 - 120,5
Beetal	108,1	61,9 - 174,3	81,5	66,0 - 96,9
Barbari	57,0	34,1 - 101,3	67,7	46,8 - 80,9
Black Bengal	47,8	23,8 - 66,8	41,6	26,1 - 55,5

O rendimento de carcaça foi mais elevado na raça Barbari seguido pe los animais provenientes de cruzamentos e pelas outras três raças.

A incidência de estro foi de 60,5% no verão e 75,0% no outono. A ta xa de concepção média, para todas as raças, foi de 73,8% durante o verão. As cabras provenientes do cruzamento de reprodutores da raça Barbari com cabras da raça Black Bengal apresentaram 1,73 e 1,70 cabritos/por parição, respecti vamente. Os casos de ciclos curtos de estros foram mais elevados na raça Black Bengal, o que elevou ligeiramente o número de serviços por concepção com estes animais.

#### 4.5. Estudos comparativos da performance de quatro raças nativas estabeleci das em diferntes regimes de nutrição.

Os objetivos do experimento foram: a) estudar a performance em ter mos de consumo de matéria seca e ganho de peso das raças Jamnapari, Beetal , Barbari e Black Bengal quando submetidas a um "stress" nutricional com eleva ção posterior do nível de nutrição e b) examinar a possibilidade de criação destas raças sob estabulação e com rações baseadas em palha de trigo (wheat straw). Os resultados são apresentados nas Tabelas 13 e 14.

TABELA 13. Consumo médio de matéria seca ( $\text{g/kg BW}^{0,75}$ ) de caprinos em diferen tes níveis de nutrição.

Tratamento	R a ç a s			
	Jamnapari	Beetal	Barbari	Black Bengal
Baixo Nível de Nutrição	61,9 $\pm$ 1,2	65,0 $\pm$ 0,9	56,2 $\pm$ 0,1	61,1 $\pm$ 0,8
Médio Nível de Nutrição	75,9 $\pm$ 0,6	80,6 $\pm$ 0,6	73,0 $\pm$ 0,6	79,1 $\pm$ 0,7
Alto Nível de Nutrição	83,7 $\pm$ 0,5	89,7 $\pm$ 0,6	82,4 $\pm$ 0,6	87,2 $\pm$ 0,6

#### 4.6. Efeito da alimentação suplementar com concentrados para cabras com diferentes níveis de produção de leite.

Os objetivos são: a) Determinação do potencial de produção de leite, sob um alto nível de nutrição. b) Encontrar o ótimo econômico da suplementação e produção de leite de cabras com diferentes níveis de produção.

Os resultados são sumarizados nas Tabelas 14 e 16. Quatro tratamentos foram comparados. Os animais do grupo controle eram enviados às pastagens durante 6 - 7 horas por dia. Os animais nos grupos A, B e C recebiam, em adição ração concentrada à taxas de 1, 2 e 3%, respectivamente, do seu peso vivo.

Os resultados mostraram que, para animais produzindo menos de um quilo de leite por dia, o regime alimentar do grupo A foi mais econômico. A produtividade aumentou com o aumento da quantidade de concentrado para 2% do peso vivo, entretanto, a resposta econômica foi menor neste nível. Não houve vantagem quando o concentrado foi fornecido na taxa de 3% do peso vivo dos animais.

#### 4.7. Indução do estro e ovulação em cabras antes da puberdade.

Os objetivos deste projeto são: a) induzir estro e ovulação em cabras antes da puberdade, b) o estudo da duração da intensidade e características do estro induzido e c) estudar a taxa de fertilidade com estro prepuberal induzido.

Neste trabalho, apesar da estimulação com estrógeno ter sido feita antes do início natural da puberdade, a incidência de estro foi 87,5% e teve uma duração de  $22,3 \pm 5,9$  horas. Dos animais usados neste experimento, 83,3% exibiram estro dentro de 48 horas da última injeção. A taxa de concepção foi cerca de 60%.

#### 4.8. Sincronização do estro em ovelhas e cabras.

Os objetivos são: a) Sincronização de estro em cabras e ovelhas na fase reprodutiva. b) Determinar a intensidade e duração do cio induzido e c) Modular a fertilidade utilizando gonadotropinas exógenas.

TABELA 14. Peso Médio ( $\pm$  e.p.) de cabras de quatro raças nativas durante o período experimental e sob Baixo (BNN), Médio (MNN) e Alto (ANN) Nível de Nutrição.

Trat./Raça	Peso Inicial (kg)	Peso após 75 dias (kg)	% de perda/ganho em peso corporal sobre peso inicial.
BNN			
Jamnapari	35,1 $\pm$ 1,6	31,3 $\pm$ 2,2	- 10,8
Beetal	33,9 $\pm$ 2,1	27,2 $\pm$ 2,5	- 19,8
Barbari	23,0 $\pm$ 0,9	21,1 $\pm$ 1,3	- 8,3
Black Bengal	19,6 $\pm$ 2,0	18,5 $\pm$ 1,7	- 5,6
MNN			
Jamnapari	32,9 $\pm$ 1,9	31,4 $\pm$ 2,1	- 4,6
Beetal	32,9 $\pm$ 2,12	33,7 $\pm$ 2,9	- 2,4
Barbari	21,1 $\pm$ 1,3	22,7 $\pm$ 1,2	- 1,3
Black Bengal	18,5 $\pm$ 1,7	20,3 $\pm$ 1,8	+ 3,9
ANN			
Jamnapari	32,9 $\pm$ 1,9	38,4 $\pm$ 2,1	+ 16,7
Beetal	33,7 $\pm$ 2,2	38,5 $\pm$ 3,2	+ 14,2
Barbari	22,7 $\pm$ 1,2	27,3 $\pm$ 1,7	+ 20,3
Black Bengal	20,3 $\pm$ 1,8	24,3 $\pm$ 1,6	+ 19,7

Os resultados sugerem que as raças pequenas (Barbari e Black Bengal) têm um melhor mecanismo de adaptação sob condições de escassez de alimento ou baixa ingestão de energia/proteína. O "stress" nutricional foi leve para estas raças, as quais tiveram também uma mais rápida recuperação. Como a ingestão de alimentos expresso em termos de peso metabólico ( $\text{g/kg BW}^{0,75}$ ) foi similar entre as quatro raças, e possível que este mecanismo de adaptação esteja relacionado com as características genéticas destas raças.

TABELA 15. Produção Média diária ( $\pm$  e.p.) de leite (ml) por cabras durante as primeiras oito semanas de lactação.

Semanas	Controle	T R A T A M E N T O S		Grupo C
		Grupo A	Grupo B	
Inicial	703,3 $\pm$ 52,1 <sup>a</sup>	767,5 $\pm$ 110,2 <sup>a</sup>	760,0 $\pm$ 37,9 <sup>a</sup>	692,5 $\pm$ 69,3 <sup>a</sup>
1 <sup>a</sup>	483,3 $\pm$ 65,4 <sup>a</sup>	855,0 $\pm$ 52,5 <sup>b</sup>	920,0 $\pm$ 24,2 <sup>b</sup>	837,5 $\pm$ 114,9 <sup>b</sup>
2 <sup>a</sup>	350,0 $\pm$ 33,7 <sup>a</sup>	720,0 $\pm$ 80,4 <sup>b</sup>	777,5 $\pm$ 33,2 <sup>b</sup>	767,5 $\pm$ 115,1 <sup>b</sup>
4 <sup>a</sup>	293,3 $\pm$ 75,5 <sup>a</sup>	537,5 $\pm$ 34,5 <sup>b</sup>	840,0 $\pm$ 113,4 <sup>c</sup>	727,5 $\pm$ 47,3 <sup>c</sup>
6 <sup>a</sup>	290,0 $\pm$ 72,6 <sup>a</sup>	535,0 $\pm$ 38,0 <sup>b</sup>	725,0 $\pm$ 40,4 <sup>c</sup>	655,0 $\pm$ 57,6 <sup>c</sup>
8 <sup>a</sup>	186,7 $\pm$ 53,9 <sup>a</sup>	435,0 $\pm$ 34,0 <sup>b</sup>	517,5 $\pm$ 100,1 <sup>b</sup>	592,5 $\pm$ 31,9 <sup>b</sup>

Em cada linha, médias com diferentes sobre-escrito diferem significativamente ( $P < 0.01$ )

TABELA 16. Peso médio (kg) no início e no fim do período experimental (oito semanas) de cabras em lactação submetidas a diferentes níveis de suplementação.

Tratamentos	Peso Inicial	Peso Final
Grupo Controle	32,8	31,1
Grupo A	33,1	33,0
Grupo B	36,3	33,3
Grupo C	31,6	32,8

#### 4.9. Diagnóstico da prenhez usando ultrassom em cabras e ovelhas, extensão da precisão com diferentes sons audíveis.

Quatro sons reconhecíveis (sons da artéria situada no meio do útero, sons das batidas do coração do feto, sons dos movimentos do feto e sons umbilicais) foram usados para o diagnóstico de prenhez durante diferentes meses da gestação, a partir de 30 dias do período de cobertura. A precisão do diagnóstico de prenhez com base nestes sons aproxima-se de 100%, após cerca

de 60 dias de gravidez. Parece que o uso de ultrason é mais fácil em ovelhas do que em cabras para a detecção da gravidez.

#### Comentários.

De acordo com estimativas da FAO (1971) a Índia tem uma população caprina em torno de 72 milhões de cabeças, sendo somente menor do que a estimada para a China, que possui cerca de 75 milhões de cabeças. A população de caprinos na Índia perfaz 15,4% da população desta espécie no mundo e sua carne representa cerca de 35% da carne total produzida internamente por todo o rebanho "Mammalian".

Apesar desta importância, somente em 1979 foi estabelecido um Instituto específico para pesquisa com a espécie caprina. Anteriormente à criação desta unidade, toda a coordenação dos trabalhos com caprinos era executada pelo Instituto Central de Pesquisa de Ovinos e Lã (Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, Rajasthan). O Instituto Central de Pesquisa de Caprinos, está ainda em fase de implantação. O rebanho da raça Jamnapari que observamos apresenta animais de bom tamanho, de cor branca e com pelos abundantes na região posterior das coxas e com acentuado perfil romano (como o observado na raça Bhuj no Brasil (Fig. 6) . Estes animais estão sendo mantidos sob um sistema intensivo de criação. Examinamos também no Instituto, uma raça nativa de ovinos, relativamente desconhecida e denominada Muzaffarnagri. Esta raça está sendo cruzada com duas raças exóticas com a finalidade de aumentar a produção de carne. Entretanto o cruzamento da Muzaffarnagri não nos pareceu estar tendo muito sucesso, devido a problemas de reprodução e a alta mortalidade de cordeiros.

Como pode ser observado nas Tabelas 12 e 15, a produção de leite das raças nativas indianas pode ainda ser considerada relativamente baixa e trabalhos estão sendo conduzidos para o aumento destas produções através de seleção (Jamnapari) e "via" cruzamento com animais especializados de origem europeia. (Alpina Francesa e Saanen).



FIG. 5 - Raça Barbari, animais de pequeno porte e alta prolificidade.



FIG. 6 - Raça Cutchi, da qual se originou a raça Bhuj, existente no Brasil.

## 5. INSTITUTO CENTRAL DE PESQUISA DE OVINOS E LÃ

( Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar 304.501, Rajasthan)

Diretor: R. Nagercenker, MS, Ph.D.

Este Instituto foi estabelecido perto de Malpura como um projeto de pesquisa e com assistência do Programa para Desenvolvimento das Nações Unidas em 1962.

No presente, este Instituto está organizado em sete divisões: Melhoria Animal e Genética, Nutrição Animal, Fisiologia Animal e Bioquímica, Ciência da Lã e Extensão, localizadas na sede do Instituto em Avikanagar e as divisões de Lã de Carpete e pele de Karakul e Pele de outros animais (Fur) , localizadas em Bikaner (Rajasthan) e Kulu (Himachal Pradesh), respectivamente.

A sede do Instituto está localizada em terras de baixa fertilidade , situadas em regiões subtropical semi-árida. As temperaturas mínimas variam de 4 a 16°C e as máximas de 27 a 43°C em diferentes meses. A precipitação média anual é de 550 mm concentrada nos meses de julho a setembro. O Instituto mantém cerca de 4.000 ovinos 800 caprinos. A seguir são apresentados alguns dos principais projetos do Instituto.

### 5.1. Melhoramento de ovinos para a produção de lã nas condições climáticas semi-árida e subtropical.

Existem dois trabalhos voltados para o desenvolvimento de novas raças de ovinos visando a produção de lã de alta qualidade. Estes trabalhos envolvem o cruzamento das melhores raças nativas para a produção de lã de carpete, Chokla (Fig. 7) e Nali (Fig. 8), com raças exóticas produtoras de lã de alta qualidade, Rambouillet e Merino Soviético (Fig. 9). Alguns resultados destes trabalhos são apresentados nas Tabela 17 e 18.

Nestes cruzamentos, a estabilização de herança exótica ao nível de 50%, mostrou proporcionar maior produção e melhor qualidade de lã. Os animais meio-sangue produziram cerca de 2,5 kg de lã crua com um diâmetro médio de fibra de 23 microns, o qual é adequado para uso em máquinas de fiação. O melhoramento na qualidade de lã é refletido na redução de 19 e 46% respectivamente, para o diâmetro de fibra e percentagem de medulação, quando a raça Ckoklo é comparada com mestiços Chokla e, 18 e 52% respectivamente, quando



FIG. 7 - A lã dos ovinos Chokla é aproveitada para carpete e a pesquisa trabalha para melhorar a qualidade dessa lã.



FIG. 8 - Ovino da raça Nali, contido por Luiz Carlos Freire, em Hissar, Mariana.

a raça Nali é comparada com os mestiços Nali.

TABELA 17. Crescimento das raças ovinas nativas e exóticas (E) e seus cruzamentos sob condições semi-áridas.

Raças/Genótipos	Nascimento	P e s o s (kg)		
		3 meses	6 meses	12 meses
Nali (N)	2,76	12,9	17,0	21,2
Chokla (C)	2,76	13,3	16,8	20,9
Rambouillet (R)	3,81	19,2	24,7	33,1
Merino Soviético (M)	3,89	17,6	27,4	30,5
R, M x Nali ( $F_1$ )	2,83	14,1	18,8	21,8
R, M x Nali ( $F_2$ )	2,84	13,7	17,3	20,3
R, M x Chokla ( $F_1$ )	2,78	14,4	19,2	21,9
R, M x Chokla ( $F_2$ )	2,78	14,5	18,2	20,6
3/4 E 1/4 N	2,93	13,6	18,9	24,8
3/4 E 1/4 N	2,93	13,2	17,2	20,2

TABELA 18. Atributos da qualidade da lã das raças ovinas e seus cruzamentos com as raças exóticas. (Rambouillet e Merino Soviético).

Raças/Genótipos	Comprimento da fibra (cm)	Diâmetro da fibra ( $\mu$ )	% de medulação
Nali (N)	5,20 (0,19)	27,99 (0,61)	61,97 (0,08)
Chokla (C)	4,57 (0,20)	22,70 (0,49)	22,25 (0,08)
Exótica x N ( $F_1$ )	3,93 (0,23)	22,15 (0,50)	23,69 (0,09)
Exótica x C ( $F_1$ )	4,12 (0,19)	21,84 (0,60)	21,82 (0,83)
Exótica x N ( $F_2$ )	3,93 (0,13)	22,25 (0,37)	32,85 (0,05)
Exótica x C ( $F_2$ )	3,78 (0,20)	21,52 (0,51)	19,12 (0,07)
3/4 Exótica 1/4 N	4,10 (0,80)	21,48 (1,16)	24,33 (0,43)
3/4 Exótica 1/4 C	4,38 (0,80)	23,51 (1,16)	30,45 (0,21)

Obs: Os números entre parenteses representam o erro padrão.

O Instituto clama ter desenvolvido uma nova raça, denominada Avivastra, à partir de inter cruzamentos e seleção de mestiços Rambouillet x Chokla . Estes animais têm produzido muito bem sob as condições de manejo de fazenda utilizando pastagens semeadas com capim "Buffel" e sem suplementação.

## 5.2. Melhoramento de ovinos para a produção de lã de carpete.

O cruzamento da raça Malpura, produtora de lã de baixa qualidade com a raça Rambouillet e a estabilização da produção dos animais mestiços no nível de 50%, deu origem a uma nova variedade de ovinos para a produção de um tipo superior de lã e de carpete sob condições sub-tropicais e semi-áridas. Esta nova variedade é denominada de Avikalin (Avi = ovinos em Sanskrit e Kalia = carpete). Alguns resultados obtidos com este grupo de animais são apresentados na Tabela 19. Esta "nova raça", quando comparada com os animais nativos da raça Malpura, mostrou um aumento de 100% na produção total de lã. A raça Avikalin é mantida nas condições usuais de fazenda e em pastagens de capim buffel.

TABELA 19. Performance de três grupos de ovinos no CSURI.

	R a ç a s		
	Rambouillet	Avivastra	Avikalin
PESO (KG)			
. Ao nascimento	2,70 (0,13) <sup>1</sup>	2,92 (0,06)	2,92 (0,05)
. Ao desmame (90 dias)	12,39 (0,36)	12,96 (0,23)	13,40 (0,25)
. Aos 6 meses	17,45 (0,45)	18,08 (0,32)	18,55 (0,42)
. Aos 12 meses	20,14 (0,80)	21,69 (0,45)	23,20 (0,30)
SOBREVIVÊNCIA (%)			
. Até 3 meses	85,9	93,1	93,1
. De 3 a 12 meses	81,5	96,8	99,9
. Adultos	84,7	89,9	90,8
QUALIDADES DA LÃ			
. Diâmetro da fibra ( $\mu$ )	19,5	21,3	24,3
. Medulação (%)	16,1	22,0	44,8
. Comprimento da fibra (cm)	4,12		

<sup>1</sup> Os números entre parênteses representam o erro padrão.

### 5.3. Cruzamentos de raças de ovinos para carne.

As raças indígenas Malpura e Sonadi foram cruzadas com as raças exóticas Suffolk e Dorset visando o melhoramento das raças nativas para a produção de carne. Com estes cruzamentos tem sido possível obter animais com cerca de 30 kg de peso vivo aos 6 meses de idade. Alguns resultados são apresentados na Tabela 20 e 21.

Foi observado sob similar nível de nutrição um incremento de 19 e 28% nos ganhos de peso em confinamento, quando os animais meio-sangue Malpura x Dorset e Malpura x Suffolk, respectivamente, foram comparados com a raça Malpura e, um melhoramento de 32 e 52% respectivamente, quando os animais meio-sangue Sonadi x Dorset e Sonadi x Suffolk foram comparados com os animais da raça Sonadi. Os animais mestiços deram aos seis meses de idade, um rendimento financeiro em torno de 60% mais alto do que os animais nativos, através da venda de carne, lã, etc.

TABELA 20. Medidas de carcaça de ovinos nativos das raças Malpura e animais mestiços meio-sangue.

Parâmetros	G r u p o s		
	Malpura	Malpura x Dorset	Malpura x Suffolk
Idade de abate (dias)	175 ± 14	199 ± 13	158 ± 17
Peso vivo (kg)	21,9 ± 0,3	22,4 ± 0,6	22,9 ± 0,6
Peso Corporal vazio (kg)	16,9 ± 0,2	18,2 ± 0,5	17,2 ± 0,4
Peso carcaça quente (kg)	9,9 ± 0,1	9,9 ± 0,1	10,4 ± 0,2
Rendimento carcaça (%) :			
. Em relação ao Peso vivo	49,4 ± 0,6	50,6 ± 0,6	48,5 ± 0,6
. Em relação ao Peso Vazio	58,4 ± 0,7	58,7 ± 0,6	58,0 ± 0,7
. Pernas	36,7 ± 0,6	36,4 ± 0,2	36,4 ± 0,3
. Lombo	10,5 ± 0,3	10,7 ± 0,1	10,3 ± 0,3
. Costelas	11,4 ± 0,4	11,3 ± 0,2	11,2 ± 0,3
. Ossos na meia carcaça	12,9 ± 0,4	11,8 ± 0,3	12,9 ± 0,2

TABELA 21. Medidas de carcaça de animais nativos da raça Sonadi e animais mestiços meio-sangue.

Parâmetros	G r u p o s		
	Sonadi	Sonadi x Dorset	Sonadi x Suffolk
Idade de abate (dias)	216 ± 13	175 ± 15	183 ± 17
Peso Vivo (Kg)	21,6 ± 12,1	22,7 ± 0,3	22,1 ± 1,3
Peso Corporal Vazio (Kg)	17,1 ± 0,4	17,7 ± 0,5	17,6 ± 1,1
Peso Carcaça Quente (Kg)	9,7 ± 0,2	10,7 ± 0,3	10,1 ± 0,6
Rendimento de Carcaça (%):			
. Em relação Peso Vivo	48,8 ± 0,6	51,5 ± 0,4	48,5 ± 0,9
. Em relação Peso Vazio	57,3 ± 0,6	60,5 ± 0,6	57,5 ± 0,7
. Pernas	36,5 ± 0,4	36,2 ± 0,3	36,1 ± 0,7
. Lombo	10,4 ± 0,2	10,9 ± 0,2	10,3 ± 0,2
. Costelas	10,9 ± 0,4	11,2 ± 0,3	11,7 ± 0,3
. Ossos na Meia-Carcaça	11,7 ± 0,2	11,3 ± 0,4	13,9 ± 0,7

#### 5.4. Melhoramento de caprinos para carne.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar o cruzamento da raça local Sirohi (Fig. 10) com a raça nativa, Beetal. A raça Beetal é bem maior do que a raça Sirohi. O peso médio dos animais meio-sangue deste cruzamento foi de 26,1 kg, enquanto o dos animais puros Sirohi foi de 23,3 kg aos seis meses de idade. Esta comparação foi feita com ambos os grupos em pastagens nativas e suplementados "ad libitum" com concentrados, quando recolhidos às instalações pela tarde. Comparação também foi feita utilizando-se três grupos de animais provenientes deste cruzamento e sob diferentes manejos de alimentação. O primeiro grupo foi colocado em confinamento, o segundo enviado para pastoreio por oito horas recebendo suplementação nos currais e ao terceiro grupo foi somente permitido pastejar (pastagens nativas) por oito horas. Os resultados mostraram que os animais que pastaram e que receberam suplementação, apresentaram o melhor ganho de peso. Estes resultados são apresentados na Tabela 22 e concordam com o resultado obtidos no CNPC em Sobral, dando assim maior suporte à idéia de que caprinos não apresentam um bom desempenho em confinamento.



FIG. 9 - Merino Soviético, usado no programa de melhoramento de ovinos contido pelo Engº Agrº. Francisco José Linhares Teixeira.



FIG. 10 - Caprinos das raças indiana Sihori (pelagem marrom e branca) e Beetal (pelagem preta), usadas nos programas de melhoramento do Instituto Central de Pesquisa de Caprinos.

TABELA 22. Médias e erros padrões para peso e medidas de carcaça de cabritos F<sub>1</sub> Beetal x Sirohi, abatidos aos 270 dias de idade.

Parâmetros	Regime Alimentar		
	Confinamento	Pastagem + Suplementação	Pastagem
Peso Vivo ao Abate (kg)	26,5 ± 2,9	33,3 ± 0,9	19,3 ± 0,2
Peso Corporal Vazio (kg)	22,4 ± 2,2	28,0 ± 0,5	14,8 ± 0,1
Peso Carcaça Quente	12,9 ± 1,5	16,7 ± 0,4	8,4 ± 0,1
Rendimento de Carcaça (%):			
. Em relação ao Peso Vivo	48,7 ± 1,2	50,1 ± 0,5	43,5 ± 0,9
. Em relação ao Peso Vazio	57,7 ± 1,3	59,5 ± 0,6	56,9 ± 0,7
. Pernas	34,4 ± 0,7	34,9 ± 0,7	34,6 ± 0,3
. Lombo	9,3 ± 0,9	9,3 ± 0,3	9,0 ± 0,3
. Costelas	11,4 ± 0,2	10,7 ± 0,2	10,9 ± 0,3
. Ossos na meia carcaça	12,3 ± 0,4	13,7 ± 0,5	17,8 ± 0,6

#### 5.5. Introdução de leguminosas forrageiras em áreas de pastagens nativas.

Visando o melhoramento da qualidade de forragem e a produção da pastagem nativa, várias forrageiras tais como Dolichos lablab, Clitoria ternatea, Stylosanthes hamata e Macroptilium atropurpureum foram introduzidas nestas áreas com ou sem peletização e sob diferentes métodos de plantio. As observações coletadas foram: germinação e sobrevivência das plantas e produção de matéria seca tanto da pastagem nativa como da leguminosa introduzida. O semeio das leguminosas em sulcos, covas e em faixas, resultou em um apreciável aumento na germinação, quando comparado com o semeio à lã na superfície do solo. O plantio em sulcos, covas e em faixas proporcionou um aumento, respectivamente, de 205, 170 e 216% na germinação das forrageiras quando estes métodos de plantio foram comparados com semeio à lã na superfície. A sobrevivência das plantas aumentou respectivamente, 191, 218 e 279% também, quando os métodos de plantio em sulcos, covas e em faixas foram comparados com o semeio à lã na superfície do solo.

## 5.6. Desenvolvimento de um sistema alimentar para caprinos e ovinos.

Quatro rações concentradas contendo 50% de folhas frescas de Zizyphus nummularia (Joazeiro indiano), tendo respectivamente, 12,7, 16,9, 20,0 e 24,5% da proteína bruta, foram individualmente fornecidas a 24 ovinos mestiços (Ram bouillet x Malpura) com 90 dias de idade. Os diferentes níveis de proteína foram utilizados para estudar o efeito das folhas de Zizyphus na utilização da proteína. Os resultados mostraram que a digestibilidade da proteína aumentou com o aumento do nível deste concentrado, sugerindo que a presença de complexos tatino-proteína na folha do Zizyphus é um dos fatores que limita a utilização deste material pelos animais. Apesar desta limitação, a performance dos animais com estas rações foi bastante satisfatória, ganhando cerca de 180g/dia.

Para o estabelecimento de pastagens de Capim Buffel em regiões semi-áridas, o Instituto recomenda o uso da variedade 357 de Cenchrus ciliaris e a variedade de nº 76 de Cenchrus setigerus, semeadas na forma de peletes de argila. Como não foi possível maiores detalhes sobre o processo de peletização destas sementes e maiores informações sobre esta máquina peletizadora, o CNPC em Sobral está tentando desenvolver um protótipo deste equipamento para peletização de sementes de capim buffel e de outras forrageiras.

### Comentários.

Este Instituto mantém uma fábrica piloto para a produção de tecidos de lã, cobertores e carpetes. Nesta fábrica piloto, são conduzidos experimentos sobre a avaliação de diferentes tipos de lã, para a fabricação destes produtos como também para a avaliação da lã e de qualquer outro tipo de fibra animal. Esta fábrica não está sendo utilizada em sua capacidade plena e é somente operada em caracter experimental. As observações aí obtidas são passadas à indústria têxtil.

O programa de melhoramento de ovinos para a produção de lã de boa qualidade, nos pareceu estar se desenvolvendo a contento, sendo que um grande número de animais mestiços já está disponível e sendo usado pelos produtores sob a assistência técnica do serviço de Extensão Rural do Instituto.

No projeto de cruzamento de caprinos, os animais da raça Sirohi, considerada nas condições naturais como de pequeno porte, apresentou, após algum tempo, nas condições de manejo do Instituto um desempenho próximo ao da raça melhorada Beetal, tornando assim inapropriada o uso do cruzamento. Em suporte a esta afirmativa, os animais mestiços Sirohi x Beetal não se comportaram melhor do que os animais da raça Sirohi quando manejados em pastagens nativas.

O Instituto também fabricou um "chambre" climático usando recursos locais. Experimentos aí conduzidos mostraram que as raças ovinas exóticas têm uma tolerância ao calor mais baixa do que a das raças nativas e também um menor consumo de nutrientes nestas condições.

## 6. UNIVERSIDADE RURAL DE HARYANA, COLÉGIO DE ZOOTECNIA.

(Haryana Agricultural University, College of Animal Science, Hissar 125.004, Haryana).

Decano (Dean): D.S. Balaine, MVSc, Ph.D.

Este Colégio de Zootecnia é constituído dos seguintes Departamentos: Melhoramento e Genética, Nutrição, Fisiologia, Manejo e Produção e Tecnologia de Produtos, tendo como finalidade do ensino, a pesquisa e a extensão rural.

As principais atividades de pesquisa são:

**Bovinos** - Coordena o programa nacional de pesquisa com bovinos e executa trabalhos de cruzamento visando o aumento da produção de leite. Estuda também, o efeito do meio ambiente sobre a fisiologia de gado mestiço zebú.

**Búfalos** - Melhoramento da raça Murrah através de seleção. Conduz estudos sobre características e aspectos bioquímicos do sêmen e sua preservação. Estuda a relação entre níveis hormonais com produção e reprodução.

**Ovinos** - Desenvolve o cruzamento entre ovelhas da raça nativa Nali com carneiro da raça Merino Soviético.

**Caprinos** - Cruzamento da raça Beetal com Black Bengal para o estudo da prole.

**Forragem** - Avaliação de plantas forrageiras na alimentação das diversas espécies, processamento, conservação e sua utilização.

### 6.1. Avaliação do potencial genético das raças Beetal e Black Bengal.

Este projeto tem a finalidade de avaliar as raças Beetal, Black Bengal (Fig. 11) e seus cruzamentos para a produção de carne. Neste trabalho foram avaliados parâmetros relacionados com crescimento, reprodução, produção, rendimento e quantidade da carcaça e o estudo do comportamento das raças puras e dos seus cruzamentos.

Este trabalho contava com cerca de 630 animais das duas raças e cerca de 130 animais mestiços. O manejo deste rebanho era semi-intensivo com os

animais pastejando 6 - 8 horas diárias em pastagens cultivadas. As cabras pre<sup>n</sup>hes e em lactação e os cabritos, durante o estágio de crescimento, recebiam suplementação concentrada. A sobrevivência média do rebanho puro foi de 80%, sendo que para os animais mestiços ( $F_1$ ) ♂ Beetal x ♀ Black Bengal foi de 88%. Esta diferença talvez seja devida ao baixo peso corporal das cabras da raça Black Bengal e, conseqüentemente, do menor peso dos cabritos ao nascer. A pneumonia foi responsável pela maioria dos casos de mortalidade. Os pesos cor<sup>p</sup>orais médios para estes diferentes grupos de animais são apresentados na Ta<sup>b</sup>ela 23 e alguns dados sobre eficiência reprodutiva das raças puras são apre<sup>s</sup>entados na Tabela 24.

**TABELA 23. Peso médio<sup>1</sup> (kg) de duas raças Indianas e seus cruzamentos em Hissar.**

Genótipos	Ao Nascimento <sup>2</sup>	Aos 6 meses	Aos 9 meses	Aos 12 meses
Beetal	3,01 e 2,54	12,72	16,26	20,19
Black Bengal	1,40 e 1,05	7,62	9,10	11,72
Beetal x B. Bengal <sup>3</sup>	1,75 e 1,14	10,48	-	-
B. Bengal x Beetal	2,58 e 2,06	10,83	-	-

1. As médias foram calculadas ignorando-se sexo, ano e estação de nascimentos.
2. O primeiro e o segundo número ao nascimento representam o peso de cabritos provenientes de partos simples e duplos, respectivamente.
3. Entre os genótipos a primeira raça representa o macho e a segunda a fêmea.

As médias de idades no primeiro serviço (primeiro estro detectável) foram 517,5 e 415,7 dias nas raças Beetal e Black Bengal, respectivamente. Os períodos médios de gestação foram de 146,9 e 144,1 dias para as raças Beetal e Black Bengal, respectivamente. O rendimento médio de carcaça foi mais alto para a raça Black Bengal (48,8%) quando comparado o rendimento dos animais mes<sup>t</sup>igos ♂ Beetal x ♀ Black Bengal (46,9%) e com o cruzamento recíproco (45,5%).

TABELA 24. Eficiência reprodutiva da raça Beetal e Black Bengal, em Hissar.

	Raças	
	Beetal	Black Bengal
Nº de cabras prenhes	109	157
Nº de abortos e natimortos	9	7
Nº de partos normais	100	150
Nº total de cabritos nascidos	155	247
Cabritos por partos	1,55	1,65

#### 6.2. Estudo do cruzamento de carneiros da raça Corriedale e Merino Soviético com ovelhas da raça nativa Nali.

Este projeto, iniciado em 1975, teve como objetivo: a) avaliar os cruzamentos provenientes de machos das raças exóticas Corriedale e Merino Soviético com fêmeas da raça nativa Nali para a determinação do nível ótimo de herança exótica; b) verificar a extensão do melhoramento da lã e da carne, para a avaliação do grau de heterose em parâmetros referentes a crescimento, reprodução, produção, e finalmente, c) criação de um genótipo que tenha cerca de 30 kg aos seis meses de idade sob um manejo semi-intensivo e que produza lã de qualidade melhor do que 54<sup>s</sup>.

Em experimentos de confinamentos os animais meio-sangue e três-quartos mostraram somente uma superioridade marginal sobre a raça Nali no ganho de peso. De uma maneira geral, os animais nascidos no outono exibiram maiores ganho de peso por dia e os animais de meio-sangue Merino x Nali apresentaram melhores ganhos de peso do que os outros genótipos. O comprimento da lã foi menor nos grupos que possuíam três-quartos de herança exótica, isto talvez pela lã produzida por este grupo ser mais fina. O diâmetro médio da fibra foi de 24  $\mu$ . para a raça Nali e variou entre 16,4 e 21,9  $\mu$  nos diferentes grupos mestiços. Os animais três-quartos exóticos mostraram ter uma fibra mais fina que os mestiços meio-sangue.

### 6.3. Projeto de Pesquisa com bovinos para a produção de leite.

Este trabalho iniciado em 1968, tem o objetivo de desenvolver um tipo comercial de gado de leite à partir do cruzamento de vacas da raça zebú Haryana com reprodutores Holstein-Friesian, Brown Swiss e Jersey.

Este trabalho tem cerca de 900 animais, dos quais 212 são mestiços meio-sangue e os demais 628 são três-quartos. Dentre estes, os animais completando a primeira lactação, BFH (0,5 Brown Swiss, 0,25 Friesian e 0,25 Haryana) apresentaram a mais alta produção média de leite com cerca de 3.080 kg em 453 dias. Os animais meio-sangue Jersey apresentaram o mais elevado teor de gordura do leite (4,52%) seguidos pelos animais meio-sangue Brown Swiss (4,18%).

### 6.4. Níveis de FSH no soro sanguíneo de búfalos Murrah durante os períodos de pré e pós-puberdade, gestação e lactação.

Um total de 113 vacas bubalinas em diferentes estágios fisiológicos (pré-pubertal, pós-pubertal, gestação e não gestante, em lactação, etc) foram usadas neste experimento. Amostras de sangue foram tiradas de cada animal pela manhã e analisadas para a quantificação do nível de FSH pelo método de radioimuno (RIA) de duplo antígeno.

Os resultados indicaram que o nível basal de circulação de FSH na espécie bubalina não é muito alterado pelo estado fisiológico dos animais como ocorre com bovinos.

### 6.5. Manejo de búfalos, comparação de sistemas de produção.

Este experimento, conduzido por 6 anos, visava a comparação da performance econômica entre uma unidade (fazenda) especializada para leite, uma mista (leite e grãos) e uma fazenda para a produção de grãos (crop farms). O retorno líquido por hectare foi máximo para a fazenda ou granja leiteira especializada, seguida pela fazenda mista. O lucro líquido por hectare da granja leiteira especializada foi US \$ 177 comparado com US \$ 109 para a fazenda mista e US \$ 38 para produção de grãos. O retorno por US \$ 10 de investimento total foi de US \$ 13 para granja leiteira especializada, US \$ 12 para a fazenda mista e US \$ 11 para a fazenda dedicada à produção de grãos. A média de produção de leite por cabeça deve ser de pelo menos 1.500 litros por ano para tornar a operação econômica. Também foi encontrado que boas pastagens cul

tivadas e consumo "ad libitum" poderiam manter uma produção/cabeça de até cinco litros/dia.

#### Comentários.

Esta é uma das melhores Universidade dedicadas à agro-pecuária na Índia.

A maior parte desse Estado (Haryana) é irrigado e desta maneira a produção animal é, em sua grande parte, oriunda de pastagens cultivadas ou sob intensivos sistemas de confinamento e alimentação.

Os experimentos de cruzamentos com caprinos são relativamente novos nesta universidade, mas já foram obtidos algumas observações muito interessantes. Era esperado pelos pesquisadores que o cruzamento da raça Beetal (raça de grande porte) com Black Bengal (raça de pequeno porte, introduzida pela universidade das regiões quentes e húmidas do leste indiano) tornaria possível a combinação do tamanho da raça Beetal com a alta prolificidade da raça Black Bengal. Entretanto, os resultados mostraram que sob o sistema de manejo e alimentação utilizado, a raça Beetal não possui somente um grande porte como também mostrou ter uma prolificidade mais elevada do que a raça Black Bengal. Isto, na verdade, torna sem validade a hipótese básica para este cruzamento. Semelhante fato, já comentado anteriormente, ocorreu no Instituto Central de Pesquisa com Ovinos e Lã, Avikanagar, onde a suposta pequena raça local Sirohi cresceu para um tamanho próximo da raça Beetal com a alteração no manejo ocorrida neste Instituto. Isto mostra que as condições de manejo e alimentação usadas nestas unidades de pesquisa são diferentes daquelas usadas pelos produtores. De qualquer maneira, a transferência destes resultados de pesquisa para os produtores deve ser considerada muito cuidadosamente.

## 7. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DE LEITE E DERIVADOS

(Nacional Dairy Research Institute, Karnal 132.001, Haryana)

Diretor: I.S. Verma, Ph.D.

Este Instituto foi estabelecido em Bangalore como o "Nacional Instituto de Animal Husbandry and Dairying" em 1923. A partir de 1955, o Instituto passou a funcionar em Karnal e, atualmente, além desta Unidade Central possui também três Unidades Regionais: Bangalore (região sul), Kalyani (região leste) e Bombay (região oeste).

O Instituto é responsável pela execução de pesquisa com leite e seus derivados e técnicas relacionadas com manejo e produção animal. Para a execução dos seus trabalhos, esta Unidade possui cerca de 275 pesquisadores, 450 técnicos, 250 administradores e cerca de 1.000 trabalhadores de apoio. O Instituto também mantém programas de treinamentos à nível de graduação, como também treinamento para produtores, organizações de jovem, etc.

### 7.1. Cruzamento e Melhoramento de Bovinos para a Produção de Leite.

O Instituto possui cerca de 1.600 cabeças de bovinos, 600 búfalos e 600 caprinos que estão distribuídos da seguinte maneira:

Espécie	Raças		Mestiços ou Novas Raças
	Indígenas	Exóticas	
Bovina	1. Sahiwal (Fig.12)	4. Holstein-Friesian	7. Karan-Swiss
	2. Tharparkar (Fig. 13)	5. Jersey	8. Karan-Fries
	3. Red-Sindi	6. Brown-Swiss	9. Jersey x Tharparkar
Búfalos	1. Murrah	-	3. Murrah x Surti
	2. Surti		
Caprinos	1. Beetal	3. Alpina	5. Alpina x Beetal
	2. Jamnapari	4. Saanen	6. Saanen x Alpina x Beetal.



FIG. 11 - Caprinos das raças Beetal (pelagem preta e branca) e Black Bengal, cujo potencial está sendo avaliado pela Universidade de Haryana.



FIG. 12 - A raça nativa Sahiwal está sendo cruzada com raças européias dentro do Programa de Melhoramento para produção de leite.

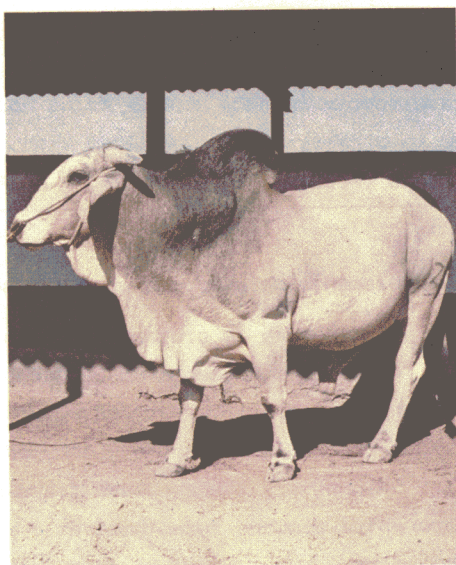


FIG. 13 - A raça Tharparkar vem sendo cruzada com animais Jersey dentro do programa de melhoramento para produção de leite.

Os cruzamentos obtidos até o presente momento com as raças bovinas têm indicado que os animais meio-sangue mostraram melhores desempenho produtivo e reprodutivo e que não há vantagens em chegar-se ao nível de 75% de herança com uma ou duas raças exóticas. Foi notada uma diminuição nas características reprodutivas e produtivas quando foi feito o cruzamento entre os animais mestiços da primeira geração ( $F_1$ ). Este problema está sendo atacado através de testes de progênie e rigorosa seleção dos reprodutores, como também uma pressão de seleção com as fêmeas. Alguns resultados obtidos com bovinos e bubalinos são apresentados na Tabela 25.

**TABELA 25. Sumário de alguns aspectos do desempenho de gado e búfalos no Instituto de Leite e Derivados em Karnal.**

Características	Karan-Swiss	Karan-Fries	Zebú	Búfalos	Murrah
Produção média					
por lactação (kg)	3115	2927	2055	1635	
Período de					
lactação (dias)	317,5	334,9	320,7	296,0	
Intervalo de					
parição (dias)	339,8	362,5	348,8	483,0	
Idade no					
primeiro cio (meses)	23,7	25,0	22,7	32,0	
Idade na primeira					
parição (meses)	27,0	26,0	27,0	34,5	

## 7.2. Cruzamento de caprinos para a produção de leite.

Este programa de cruzamento tem o objetivo de produzir uma nova raça de caprinos pelo cruzamento da raça Beetal com as raças Alpina e Saanen, capazes de produzir pelo menos 300 kg de leite por lactação, com duração de 150 dias, sob condições de manejo estabilado.

Alguns resultados deste trabalho são sumarizados na Tabela 26. A comparação entre algumas raças nativas e exóticas e alguns cruzamentos da raça Beetal mostrou que a média de produção por lactação foi de 132,8 kg para a raça

ça Barbari, 168,8 kg para a raça Jamnapari, 187,4 kg para a raça Beetal, 222,7 kg para a raça Alpina, 228,8 kg para a raça Saanen, 237,4 kg para os animais mestiços Alpina x Beetal, 364,1 kg para os mestiços Saanen x Beetal e 297,2 kg para ambos cruzamentos com 3/4 exóticos com três raças (1/2 Saanen x 1/4 Alpina x 1/4 Beetal e 1/2 Alpina x 1/4 Saanen x 1/4 Beetal). A produção por lactação foi mais alta para cabras que pariram no inverno (Novembro-Fevereiro). O sexo da cria não influenciou a produção de leite. A produção por lactação foi significativamente afetada pela idade da cabra e pelo período de lactação.

A idade para a primeira parição para todos os animais foi de 501 dias. A diferença entre os diferentes grupos foi significativa e os animais meio-sangue pariram com idade menor do que os da raça Beetal. As fêmeas nascidas no inverno (Novembro - Fevereiro) pariram mais jovens (494 dias) do que as fêmeas nascidas no verão de Julho a Outubro (504 dias). A heritabilidade da idade na primeira concepção foi zero. O período de gestação na raça Beetal variou entre 148 e 151 dias, dependendo do tipo de nascimento simples ou duplo. Na raça Alpina, o período de gestação foi menor, sendo 153 dias para todos os tipos de nascimento.

O período seco médio foi de 126 dias para a raça Beetal, 153 para Alpina e 113 para os cruzamentos Alpina x Beetal. O período médio do ciclo estral variou entre 24 e 27 dias. O tamanho médio da ninhada foi 1,69 por parto para a raça Beetal, 1,42 para a Alpina, 1,38 para os mestiços Alpino x Beetal, 1,52 para Saanen x Beetal e variou entre 1,34 e 1,37 para os cruzamentos das três raças com 3/4 herança das raças exóticas. Desta maneira a raça Beetal foi mais prolífica do que as outras raças ou cruzamentos.

#### Comentários.

A população de bovinos e bubalinos na Índia é de cerca de 240 milhões de cabeças. As fêmeas com idade superior a 3 anos são estimadas em 55 milhões para bovinos e 30 milhões para bubalinos.

A produção média de leite para rebanhos selecionados zebú da raça Haryana e Tharparkar é cerca de 6 litros/dia, enquanto que para outras raças não selecionadas ou para animais sem raça definida é somente 1 a 2 litros/dia. O uso de animais mestiços como Karan-Swiss ou Karan-Fries (Karan = Karnal,

Haryana x Brwon Swiss ou Haryana x Friesian) pode aumentar a produção média para cerca de 12 litros/dia. A produção máxima obtida com animais mestiços dentro do sistema normal de manejo do Instituto foi de 44 litros/dia para a Karan-Swiss, de 22 litros/dia para a raça indígena Sahiwal e 28 litros/dia para búfalo Murrah. Em função das produções médias obtidas e da conversão alimentar com estes grupos de animais, o custo de produção em Karnal foi o seguinte:

- . Vacas mestiças c/raças exóticas - US \$ 0.12/litro.
- . Vacas de raças Indiana selecionadas - US \$ 0.15/litro.
- . Búfalos Murrah - US \$ 0.24/litro.

A produção total de leite no país é estimada em cerca de 30 milhões de toneladas métricas por ano. Como o consumo médio, per cápita, recomendado é de cerca de 250 g/dia, a presente disponibilidade atual por habitante é de somente 120g.

Os caprinos do Instituto, para a produção de leite, são mantidos também em condições de confinamento, entretanto os pesquisadores responsáveis pelo trabalho manifestaram suas dúvidas em ser este o melhor manejo para caprinos. O aumento na produção de leite de cabra dos animais provenientes de cruzamentos não foi tão significativo como o obtido para bovinos e tem havido algumas dificuldades para manter estes animais mestiços em boas condições de saúde.

TABELA 26. Sumário do desempenho de caprinos de leite em Karnal.

Características	Beetal (B)	Alpina (A)	Saanen (S)	A x B	S x B	$S \times A \times B$ $A \times S \times B$
. Prod. de leite p/ lactação (kg)	176,5	328,8	308,2	286,2	305,8	321,5
. Período de lacta ção (dias)	185,5	250,7	259,4	226,5	259,0	242,3
. Melhor prod. por lactação (kg) em (dias de lactação.	532,5 (279,3)	778,0 (372,0)	499,2 (314,4)	620,5 (322,3)	671,2 (420,0)	494,3 (305,3)
. Teor médio de gor dura do leite (%)	5,0	3,6	3,6	4,0	3,9	3,9
. Teor médio de prote ína do leite (%)	3,7	3,7	3,8	3,8	3,7	3,7
. Teor de sólidos não gordurosos no leite (%)	9,9	9,4	9,3	9,4	9,4	9,4
. Idade na 1ª parição (dias)	674	607	587	610	605	652
. Peso médio ao nasci mento (kg)						
- machos	3,2	3,7	3,7	3,6	3,4	3,6
- fêmeas	3,0	3,2	3,3	3,2	3,1	3,4
. Peso corporal aos 12 meses	21,0	23,5	33,5	24,8	24,2	23,1

Obs: As médias foram calculadas durante o período de seis anos, ignorando-se o efeito ano. A última coluna representa o cruzamento de três raças, tendo 3/4 de sangue exótico e esta média representa somente cinco anos. No caso de pesos ao nascimento, a média foi calculada sem considerar o tipo de nascimento (simples ou duplos) e não são corrigidas.

## 8. LITERATURA CONSULTADA

- 01 - CENTRAL GOAT RESEARCH INSTITUTE. Annuali report of the Institute - 1980. Forah, India, 1981. 100p.
- 02 - CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE. Annual progress report of the Department of Extension 1981. Avikanagar, India, 1982. 27p.
- 03 - CENTRAL SHEEP & WOOL RESEARCH INSTITUTE. Annual report of the Institute 1980. Avikanagar, India, 1982. 292p.
- 04 - CHAWLA, D.S., BHATNAGAR, D.S. & SUNDARESAN, D. Dairy goats at Karnal. Karnal, India, National Dairy Research Institute, 1981. 104p. (Publication, 195).
- 05 - HARYANA AGRICULTURAL UNIVERSITY. All India coordinated research project on cattle, progress report 1981 - 82. Hissar, India, Department of Animal Breeding, 1982. 56p.
- 06 - HARYANA AGRICULTURAL UNIVERSITY. Annual progress report - July 1981 to June 1982. Hissar, India, Department of Animal Production Physiology, College of Science, 1982. 30p.
- 07 - HARYANA AGRICULTURAL UNIVERSITY. Estimating the cross combining ability of Corriedale and Russian Merino rams with Nali ewes - annual progress report 1981 - 82. Hissar, India, Department of Animal Breeding, College of Animal Science, 1982. 20p.
- 08 - HARYANA AGRICULTURAL UNIVERSITY. Evaluation of genetic potencial of some Indian breeds of goat - annual progress report 1981 - 82. Hissar, India, Department of Animal Breeding, College of Animal Science, 1982. 60p.
- 09 - INDIAN VETERINARY RESEARCH INSTITUTE. All India coordinated research projet on cattle - annual progress report 1979 - 80. Izatnagar, India, Research Unit, Livestock Production Research (C & B), 1981. 30p.
- 10 - INDIAN VETERINARY RESEARCH INSTITUTE. All India coordinated research project on goat for Pashmina production, annual progress report 1980. Mukteswar-Kumaon, India, Goat Breeding Research Unit, 1981. 29p.
- 11 - INDIAN VETERINARY RESEARCH INSTITUTE. Operational research project on livestock and fodder improvement - 1976 - 80. Izatnagar, India, Division of Extension, 1981. 82p.
- 12 - INDIAN VETERINARY RESEARCH INSTITUTE. All India coordinated research project on pigs, annual scientific research 1981. Izatnagar, India, Livestock Production Research Farm for Pigs, 1982. 20p.

- 13 - INDIAN VETERINARY RESEARCH INSTITUTE. Annual scientific report of the division of extension - 1981. Izatnagar, India, Division of Extension, 1982. 48p.
- 14 - INDIAN VETERINARY RESEARCH INSTITUTE. Lab to land programme - report 1979 - 81. Izatnagar, India, Division of Extension, 1982. 55p.
- 15 - NATIONAL DAIRY RESEARCH INSTITUTE. Annual report of the Institute 1980. Karnal, India, 1981. 357p.
- 16 - PATIL, B.D. Grassland production for peninsula with special reference to Rayalseema tract (Challakeri) - a case study. Indian J. Range Manag. 1(1):45-63, 1980.
- 17 - PATIL, B.D. Indian grassland and fodder research Institute - functions, failities and accomplishments. Jhansi, India, Indian Grassland and Fodder Research Institute, 1980. 72p.
- 18 - PATIL, B.D. & GILL, A.S. A new dimension of forage production technology through a blend of breeding and agronomy of fodder crops. Jhansi, Indian Grassland and Fodder Research Institute, 1981. 7p.