

28

2000

ANIMAL GENETIC
RESOURCES
INFORMATION

BULLETIN
D'INFORMATION
SUR LE RESSOURCES
GÉNÉTIQUES ANIMALES

BOLETIN
DE INFORMACION
SOBRE RECURSOS
GENETICOS ANIMALES



Food
and
Agriculture
Organization
of the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación



Initiative for
Domestic
Animal
Diversity

Initiative pour
la Diversité
des Animaux
Domestiques

Iniciativa para
la Diversidad
de los Animales
Domésticos

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l' Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to the Chief, Publishing and Multimedia Service, Information Division, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy or by e-mail to copyright@fao.org © FAO 2000

Tous droits réservés. Les informations ci-après peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef du Service des publications et du multimédia, Division de l'information, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie ou, par courrier électronique, à copyright@fao.org © FAO 2000

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe del Servicio de Publicaciones y Multimedia de la Dirección de Información de la FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia, o por correo electrónico a copyright@fao.org © FAO 2000

Editors - Editeurs - Editores:
S. Galal & J. Boyazoglu

Viale delle Terme di Caracalla 1, 00100 Rome,
Italy

Animal Genetic Resources Information is published under the joint auspices of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the United Nations Environment Programme (UNEP). It is edited in the Animal Genetic Resources Group of the Animal Production and Health Division of FAO. It is available direct from FAO or through the usual FAO sales agents.

ANIMAL GENETIC RESOURCES INFORMATION will be sent free of charge to those concerned with the sustainable development conservation of domestic livestock. Anyone wishing to receive it regularly should send their name and address to the Editor, at the address shown above.

AGRI can also be found in the "Library" of DAD-IS at URL <http://www.fao.org/dad-is>.

Le Bulletin d'information sur les ressources génétiques animales est publié sous les auspices conjoints de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP). Cette publication est éditée par le Groupe des Ressources Génétiques de la Division de la Production et de la Santé Animales de la FAO. On peut se le procurer directement au siège de la FAO ou auprès des dépositaires et agents habituels de vente de publication de l'Organisation.

LE BULLETIN D'INFORMATION SUR LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES ANIMALES sera envoyé gratuitement aux personnes intéressées par le développement durable et la conservation du bétail domestique. Les personnes souhaitant recevoir cette publication régulièrement voudront bien faire parvenir leurs nom et adresse à l'éditeur, à l'adresse sus-indiquée.

AGRI peut être consulté également sur la "Librairie" de DAD-IS de URL <http://www.fao.org/dad-is>.

El Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales se publica bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). Se edita en el Grupo de Recursos Genéticos de la Dirección de Producción y Sanidad Animal de la FAO. Se puede obtener directamente de la FAO o a través de sus agentes de venta habituales.

EL BOLETIN DE INFORMACION SOBRE RECURSOS GENETICOS ANIMALES será enviado gratuitamente a quienes estén interesados en el desarrollo sostenible y la conservación del ganado doméstico. Si se desea recibirlo regularmente, se ruega comunicar nombre, apellido y dirección al editor a la dirección arriba indicada. AGRI puede consultarse también en la "Librería" de DAD-IS de URL <http://www.fao.org/dad-is>.

ANIMAL GENETIC RESOURCES INFORMATION

BULLETIN

D'INFORMATION SUR LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES ANIMALES

BOLETÍN DE

INFORMACIÓN SOBRE RECURSOS GENÉTICOS ANIMALES

CONTENTS

	Page
Editorial	I
First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources: Introducing the country-driven process <i>FAO-AGA (AnGR)</i>	1
El ganado criollo Sanmartinero (SM) y su potencial productivo <i>G. Martínez Correal & F. Gonzalez Henao</i>	7
The Muzaffarnagari sheep, a mutton breed in India <i>A. Mandal, L.B.Singh & P.K.Rout</i>	19
The Wool-Less Canary Sheep and their relationship with the present breeds in America <i>J.V. Delgado, R. Perezgrovas, M.E. Camacho, M. Fresno, & C. Barba</i>	27
Marwari goat of Indian desert <i>B. Rai, B.U. Khan & P.K. Rout</i>	35
Phenotypic characterization of three strains of indigenous goats in Tanzania <i>M.A. Madubi, G.C. Kifaro & P.H. Petersen</i>	43
Characterization of Mehsana Buffaloes in India <i>R.K. Pundir, G. Sahana, N. K. Navani, P.K. Jain, D.V. Singh, Satish Kumar & A.S. Dave</i>	53
Red Iberoamericana sobre la conservación de la biodiversidad de los animales domésticos locales para el desarrollo rural sostenible (CYTED. XII-H) <i>J.V. Delgado</i>	63
Reports of selected meetings	69
Recent publications	75
Editorial policies and procedures	85

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME
PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

28
2000

Editorial: Green light for Animal Genetic Resources

Global recognition of the essential contribution of animal genetic resources to food security, sustainable rural development, and management of natural resources has led to the initiation of the first global assessment of the state of these resources. The initiative was taken in 1999 by the FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, which has 161 members and is the major international forum for developing policies on genetic resources for food and agriculture. The Commission requested that FAO should co-ordinate the development of a country-driven *Report on the State of the World's Animal Genetic Resources*. It noted the need for guidelines to assist country participation in the preparation of the *Report*. The Commission also requested that the Intergovernmental Technical Working Group on Animal Genetic Resources review the guidelines which was done at its second session on 4-6 September 2000. This session also established the timeline for countries to prepare their Reports.

Countries will be invited by FAO to prepare their Country Reports using the approved guidelines. The Country Report will be an official government document that provides a strategic assessment of the state of animal genetic resources and the capacity to manage them. National Consultative Committees will be formed to oversee preparation of the Country Reports. These bodies will include representatives from the entire range of interests in animal genetic resources, including government agencies, industry, non-government organizations, and local communities. Networks should be established covering the range of important animal species and production systems. National Committees will ensure that their Country Reports address three fundamental strategic questions: Where is the country in terms of the management of animal genetic

resources? Where does the country need to be in terms of the management of these resources over the next 5 to 10 years? How does the country get to where it needs to be? The most important objective of the Country Report is to provide a strategic assessment of the country's animal genetic resources sector, so that it enables development of a strategic plan for animal genetic resources management.

Country Reports will be based on collation and analysis of existing data and information on animal genetic resources within their relevant production systems, to support the strategic analysis. This will include data and information on the state of understanding of the diversity of the countries' animal genetic resources, the state of capacity to manage them, and data and information to assist the National Committee to predict future country needs.

Country and regional networking will be essential to assemble the best available data and information. Also, networking will help stimulate greater awareness of the many roles and values of these essential resources and gain appreciation of the need for investments in their wise use and development. Investments are also required in conservation to meet the many challenges posed by changing consumer demands and environmental conditions.

Regional networks are essential to facilitate the identification of strategic priorities for co-operation and collaboration among countries with common or shared animal genetic resources, and those with common production systems and / or issues.

FAO will provide a supporting and co-ordination role, by providing guidelines, training, planning and monitoring, data collection and analysis, and Country Report

tools within DAD-IS, providing on-line support to National Committees, and by providing regional training workshops.

Country Reports are to be completed by the end of 2001 to enable the synthesis of the report at the global level, as well as to incorporate data, information, and strategic priorities provided from relevant international organizations. The first product of the synthesis, the Report on Strategic Priority Actions will be presented to the Commission in 2003. The first *Report on the State of the World's Animal Genetic Resources* and its follow-up mechanism will be presented to the Commission in 2005.

The challenging and demanding efforts to prepare Country Reports will provide an essential foundation for the better management of animal genetic resources.

These resources are rapidly eroding and it is clear that in many countries, locally adapted breeds are not being utilized or developed to their potential. Faced with food shortages, many countries feel forced to import exotic animal genetic resources without either the tools or capacity to properly assess their appropriate use and long-term impacts, or to consider how best to use their indigenous resources. In many countries, the Reports will provide for the first time a strategic basis to assess and plan the better management of animal genetic resources. Country Reports and the first *Report on the State of the World's Animal Genetic Resources* will provide a strong signal for enhanced regional and global co-operation to achieve the better use of animal genetic resources and to prevent their indiscriminate use.

The Editors

Editorial: Feu vert pour les Ressources Génétiques Animales

La reconnaissance mondiale de la contribution essentielle des ressources génétiques animales à la sécurité alimentaire, au développement rural durable et à la gestion des ressources naturelles a porté à la première évaluation mondiale sur la situation de ces ressources. L'initiative avait été prise en 1999 par la Commission pour les Ressources Génétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture de la FAO, qui compte 161 membres et est le forum international le plus important pour le développement des politiques des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. La Commission a sollicité à la FAO de coordonner le développement d'un rapport à base nationale sur *La Situation des Ressources Génétiques dans le Monde*. La Commission a aussi noté le besoin de lignes guide pour aider la participation des pays à la préparation de ce rapport. La Commission a demandé également que le Groupe Technique Inter Gouvernemental de Travail pour les Ressources Génétiques Animales revoie les lignes guides qui avaient été préparées lors de sa deuxième session du 4-6 septembre 2000. Cette session a par ailleurs établi les dates limites pour les pays pour la préparation de leurs rapports.

Les pays seront invités par la FAO à préparer leur Rapport National en utilisant les lignes guides approuvées. Le Rapport National sera un document gouvernemental officiel qui fournira une évaluation stratégique sur la situation des ressources génétiques animales et la capacité existante pour leur gestion. Les Comités de Consultation seront formés sur la base des Rapports Nationaux présentés. Ces Comités inclueront des représentants venant de tous les domaines d'intérêt pour les ressources génétiques animales, y compris les agences gouvernementales, l'industrie, les organisations non gouvernementales et les communautés locales. Des réseaux seront

établis pour couvrir toutes les espèces animales et les systèmes de productions plus importants. Les Comités Nationaux assureront que leur Rapport National tient compte de trois questions stratégiques fondamentales: A quel point se trouve le pays en termes de gestion des ressources génétiques animales? A quel niveau pensent-ils se trouver dans 5 à 10 ans en termes de gestion des ressources génétiques animales? Que pense faire le pays pour atteindre son but? L'objectif le plus important du Rapport National est de fournir une évaluation stratégique du secteur national des ressources génétiques animales, de façon à permettre le développement d'un plan stratégique de gestion de ces ressources.

Les Rapports Nationaux seront basés sur la collation et l'analyse des données et l'information existantes sur les ressources génétiques animales dans le contexte de leurs systèmes de production afin d'aider l'analyse stratégique. Ceci devra inclure des données et l'information sur la situation de sensibilisation de la diversité des ressources génétiques animales dans le pays, la capacité de gestion de ces ressources, et les données et information nécessaires pour aider le Comité National à prévoir les besoins futurs du pays.

Les réseaux nationaux et régionaux seront essentiels pour rassembler les données et l'information disponibles plus intéressantes. En outre, les réseaux aideront à stimuler une plus grande conscience des différents rôles et valeurs de ces ressources essentielles ainsi qu'à augmenter la nécessité du besoin d'investissements pour leur plus large utilisation et développement. Les investissements seront aussi nécessaires pour la conservation afin de faire face aux différents défis posés par les changements dans la demande des consommateurs et des conditions environnementales.

Les réseaux régionaux sont essentiels pour faciliter l'identification des priorités stratégiques pour la coopération et la collaboration entre les pays pour les ressources génétiques animales communes ou partagées, ainsi que ceux avec des systèmes de production et/ou des débouchés communs.

La FAO aura un rôle d'appui et de coordination et fournira donc les lignes guides, la formation, la planification et suivi, la saisie et l'analyse de données, et les outils de DAD-IS pour le Rapport National, à travers une aide *on line* aux Comités Nationaux et l'organisation d'ateliers de formation au niveau régional.

Les Rapports Nationaux devront être complétés avant la fin de 2001 pour permettre la synthèse du rapport au niveau mondial ainsi que l'introduction de données, d'information et de priorités stratégiques fournis par les organisations internationales pertinentes. Le premier résultat de synthèse, le Rapport sur les Actions Stratégiques Prioritaires, sera présenté à la Commission en 2003. Le premier Rapport sur la Situation Mondiale des Ressources Génétiques Animales et son mécanisme de suivi sera présenté à la Commission en 2005.

Les efforts de stimulation et de demande nécessaires pour préparer les Rapports Nationaux fourniront une base essentielle pour une meilleure gestion des ressources génétiques animales. Ces ressources souffrent d'une érosion rapide et il est clair que dans beaucoup de pays les races adaptées aux conditions locales ne sont pas utilisées ou développées aux limites de leur potentiel. Face au déficit alimentaire, beaucoup de pays se sentent obligés à importer des ressources génétiques exotiques sans avoir pour autant les outils ou la capacité pour évaluer correctement leur utilisation exacte et l'impact possible à long terme, ou bien pour considérer comment mieux utiliser leurs ressources autochtones. Dans beaucoup de pays les Rapports fourniront pour la première fois les bases stratégiques pour évaluer et planifier une meilleure gestion des ressources génétiques animales. Les Rapports Nationaux et le premier Rapport sur la Situation Mondiale des Ressources Génétiques Animales lanceront un important signal d'encouragement pour une coopération régionale et mondiale à atteindre une meilleure utilisation des ressources génétiques animales et à prévenir leur utilisation indiscriminée.

Les Editeurs

Editorial: Luz Verde para los Recursos Genéticos Animales

El reconocimiento mundial de la contribución esencial de los recursos genéticos animales a la seguridad alimentaria, al desarrollo rural sostenible y a la gestión de los recursos naturales ha llevado a la primera evaluación mundial sobre la situación de estos recursos. La iniciativa fue tomada en 1999 por la Comisión para los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO, que cuenta con 161 miembros y es el forum internacional más importante para el desarrollo de políticas sobre recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. La Comisión solicitó a la FAO que coordinase el desarrollo de un informe sobre base nacional sobre *La Situación de los Recursos Genéticos en el Mundo*. La Comisión también subrayó la necesidad de establecer directrices para fomentar la participación de los países en la preparación de dicho informe. La Comisión pidió también que el Grupo Técnico Inter Gubernamental de Trabajo para los Recursos Genéticos Animales revisara las directrices que habían sido preparadas durante su segunda sesión del 406 septiembre 2000. Por otra part, esta sesión estableció las fechas límite para la preparación de los informes por parte de los países.

La FAO invitará los países a preparar su Informe Nacional utilizando las directrices aprobadas. El Informe Nacional será un documento gubernamental oficial que proveerá una evaluación estratégica sobre la situación de los recursos genéticos animales y la capacidad existente para su gestión. Los Comités de Consulta se formarán en base a los Informes Nacionales presentados. Estos Comités incluirán representantes provenientes de todos los sectores di interés para los recursos genéticos animales, incluidas las agencias gubernamentales, la industria, las organizaciones non gubernamentales y las comunidad locales. Se establecerán redes para cubrir todas las

especies animales y los sistemas de producción más importantes. Los Comités Nacionales se aseguraran que sus Informes Nacionales tienen en cuenta tres cuestiones estratégicas fundamentales: A que punto se encuentra el país en términos de gestión de los recursos genéticos animales? Que nivel piensan poder alcanzar en un plazo de 5 a 10 años en cuestión de gestión de los recursos genéticos animales? Que piensa hacer el país para alcanzar su objetivo? El objetivo más importante del Informe Nacional es proveer una evaluación estratégica del sector nacional de los recursos genéticos animales, para permitir el desarrollo de un plan estratégico de gestión de estos recursos.

Los Informes Nacionales se basarán en la comparación y el análisis de datos e información existentes sobre los recursos genéticos animales dentro del contexto de sus sistemas de producción, con el fin de facilitar el análisis estratégico. Para ello, se incluirán los datos y la información sobre el estado de sensibilización frente a la diversidad de los recursos genéticos animales en el país, la capacidad de gestión de estos recursos, y los datos e información necesarios para ayudar al Comité Nacional en su previsión de las necesidades futuras del país.

Las redes nacionales y regionales serán esenciales para recoger los datos y la información más interesante disponibles. Además, las redes ayudarán a estimular una mayor conciencia sobre los distintos papeles y valores que representan estos recursos esenciales, así como a aumentar la necesidad de inversión para una mayor utilización y desarrollo de los mismos. Las inversiones serán también necesarias para la conservación, para poder enfrentarse a los distintos desafíos planteados por los cambios de tendencia en la demanda de los consumidores y por las condiciones ambientales.

Las redes regionales son esenciales para facilitar la identificación de prioridades estratégicas para la cooperación y la colaboración entre países con recursos genéticos animales comunes o compartidos, así como para aquéllos con sistemas de producción y/o salidas comunes.

La FAO jugará un papel de apoyo y coordinación y proveerá las directrices, la formación, la planificación y seguimiento, la introducción y el análisis de datos, así como las herramientas de DAD-IS para el Informe Nacional, a través de una ayuda *on line* a los Comités Nacionales y la organización de talleres de formación a nivel regional.

Los Informes Nacionales deberán ser completados antes de finales del 2001 para permitir una síntesis del informe a nivel mundial así como la introducción de datos, información y prioridades estratégicas remitidos por las organizaciones internacionales pertinentes. El primer resultado de síntesis, el Informe sobre la Situación Mundial de los Recursos Genéticos Animales y su mecanismo de seguimiento, será presentado a la Comisión en el 2005.

Los desafíos y las solicitudes a las que habrá que enfrentarse para preparar los

Informes Nacionales proporcionarán una base esencial para una mejor gestión de los recursos genéticos animales. Estos recursos padecen de una erosión rápida y está claro que en muchos países las razas adaptadas a las condiciones locales no vienen utilizadas o desarrolladas hasta el límite de su potencialidad. Frente al déficit alimentario, muchos países se sienten obligados a importar recursos genéticos exóticos sin poseer las herramientas necesarias o la capacidad para evaluar correctamente el uso exacto y el posible impacto a largo plazo, como tampoco saben cómo utilizar mejor sus propios recursos autóctonos. En muchos países los Informes permitirán por primera vez contar con bases estratégicas para evaluar y planificar una mejor gestión de los recursos genéticos animales. Los Informes Nacionales y el primer Informe sobre la Situación Mundial de los Recursos Genéticos Animales lanzarán un importante señal para fomentar una mayor cooperación regional y mundial y obtener así una mejor utilización de los recursos genéticos animales así como una prevención del uso indiscriminado.

Los Editores

Introducing the country-driven process for preparing the First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources

FAO-AGA (AnGr)

Viale delle Terme di Caracalla 1, 00100 **Rome**, Italy

The 181 Members of FAO have resolved that the Organisation, their technical secretariat for food and agriculture, will assist them over the next 5 years to plan and execute a new initiative, preparation of a first Report on the State of the World's Animal Genetic Resources.

Governments Endorse Preparation of the First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources

At its first meeting 8-10 September 1998, FAO's Intergovernmental Technical Working Group on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture (ITWG-AnGR) recommended that FAO co-ordinate the development of a country-driven Report on the State of the World's Animal Genetic Resources, that could provide an assessment of countries' animal genetic resources programmes and the state of farm animal genetic resources. In making this recommendation, the ITWG-AnGR stressed a number of requirements, including:

- The importance of enhancing the understanding and awareness of the status of animal genetic resources, the state of country capacity to manage their resources and the state of the art, in terms of the methodologies and technologies available for the better use, development and conservation of these resources.

- Further development of the functionality of the Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS) to assist countries in the reporting process.
- The need for the process of preparation of the Report on the State of the World's Animal Genetic Resources to be developed in a manner that would build national capacity particularly through early training and would lay the basis for regular and cost-effective updating of the relevant data and information.
- Noting that Countries' capacities to report on the state of their animal genetic resources vary considerably, the Working Group had also stressed "the need to design an approach, including consultation with countries on practical guidelines, to the preparation of the Report on the State of the World's Animal Genetic Resources that makes allowance for these different capacities and to ensure that sufficient time is available in the light of individual countries capacities".

The recommendations of the ITWG-AnGR regarding the preparation of the first Report on the State of the World's Animal Genetic Resources were endorsed by the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (CGRFA) at its Eighth Regular Session, 19-23 April 1999, and by the FAO Council at its 116 1h session, 1419 June 1999. The CGRFA asked the ITWG-AnGR to finalise the Guidelines for Country Report preparation.

The Scope and Purpose of the First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources

The Report of the State of the World's Animal Genetic Resources will enable cost-effective implementation at the country and regional levels of the Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources. The Report will not only provide a comprehensive inventory of the animal genetic resources, it will describe the present and future status and roles of these resources and allow for animal genetic resources to be assessed in terms of their contribution to sustainable development and food security. Specifically, the contribution of the State of the World's process (the Process) as well as the first Report itself (the Report) will be to further develop and implement the Global Strategy by:

- Providing national governments and stakeholders, including country networks, with enhanced understanding of the state of animal genetic resources, clarifying needs and strategic priorities, and providing an understanding of existing capacity to manage these resources. This will contribute directly to improved understanding, use, development and conservation of these resources, and introduce a firm foundation for capacity building to ensure long-term sustainable use and development of these resources, on a sound basis for enhancing the important contribution of the animal sector of agriculture in achieving global food security and rural development;
- Enhancing country technical capacity particularly in the area of animal genetic resources inventory, characterisation, data and information management, and communication for use in developing cost-effective action in sustainable intensification and, as required, conservation;
- Providing the Commission on Genetics Resources for Food and Agriculture and its

Intergovernmental Technical Working Group on Animal Genetic Resources, and national Governments with data and information on animal genetic resources for establishing priorities for improved policy development and capacity building in this sector, and the need for and requirements of international and national regulations and codes of conduct;

- Providing donors and stakeholders with a framework from which to establish priorities, create synergies and mobilise necessary financial resources to implement actions aimed at the enhanced use, development and conservation of animal genetic resources;
- Providing FAO with a foundation for the Early Warning and Reaction System for animal genetic resources, and a basis for preparing national and international emergency plans and response to genetic resources that are at risk of being lost; and
- Providing the Commission for Genetic Resources with a foundation and capacity to monitor the state of animal genetic resources, and provide guidance to relevant stakeholders such as donors, international organisations and Parties to the Convention on Biological Diversity.

The Planning Process

Global Co-ordination

FAO will provide the Global Focal Point to assist countries undertake preparation of their Country Reports, and will undertake a synthesis of Country Reports and other reports to develop during the Process a Strategic Priority Actions Report and subsequently the first Report on the State of the World's Animal Genetic Resources. The first preparatory step has been the planning and development of Guidelines for Country Reports, which were endorsed for use at the Second Session of the ITWG-AnGR held in September 2000. FAO is also developing a SOW-AnGR functionality within DAD-IS that provides on-line support to National Consultative Committees for Animal Genetic

Resources and their networks, to assist countries to efficiently undertake preparation of their Country Reports. FAO will also develop training material and co-ordinate regional training workshops. This formative work is being done by utilising a broad spectrum of experts from all regions of the world. The Global Focal Point will also ensure opportunities for the involvement of intergovernmental organisations, research institutions, and non-government organisations in all phases of the development of the first Report on the State of the World's Animal Genetic Resources.

An estimated 120 to 150 countries are expected to accept the invitation from FAO to be involved over 2001 to 2005 in the preparation of the first Report. Beginning January 2001, FAO will co-ordinate the comprehensive training programme that is anticipated to involve as many as 2 500 experts throughout the world, including experts in traditional knowledge.

FAO's Information Department will assist 'in the development and execution of an overall communication strategy and a public awareness programme implemented focusing on the roles and values of animal genetic resources and support for enhanced use, development, and conservation of these essential resources. DAD-IS and the electronic media will also be used in this action.

FAO is actively seeking extra-budgetary resources that are necessary to support the core preparatory work for the first Report; and is involving in the preparatory process the range of international stakeholders.

Country Reports

The process for developing the first Report must be country-driven, ensuring that national and regional capacities, issues, priorities, and needs are reliably identified. The Guidelines to assist countries prepare their Country Reports are intended to facilitate country assessments of policy and technical management issues, capacity building needs, achievements and an analysis of the trends and demands within the farm

animal sector. Countries are encouraged to provide an in depth analysis of their livestock sector in order to determine both successes and failures in the use and development of animal genetic resources and the reasons for success and failure.

The Guidelines for Country Reports contain common elements in order to allow compilation of the Country Reports to provide a foundation for the first Report. The Guidelines have been structured to provide an assessment 'in four basic areas, which are: the state of animal genetic resources; the state of capacity to manage animal genetic resources; an assessment of capacity building requirements; and the state of the art. Analysis in these key areas will produce strategic priorities for action at national, regional, and global levels.

Countries accepting participation in the process will be invited to attend regional workshops where all aspects of the Process and its importance to the characterisation, use, development and conservation of AnGR will be discussed. The country experts will receive in-depth training in the co-ordination of the State of the World in-country process, including in the use of the Guidelines and of the SOW-AnGR reporting module of DADIS. Guidance on the range of technical data and information which, when collated will provide a sound platform for use in developing the Country Report, will also be provided in the training sessions. A copy of the Guidelines for Development of Country Reports follows this Introduction to the Process.

The Guidelines recommend the establishment of a National Consultative Committee (NCC) for animal genetic resources, which includes the National Co-ordinator for animal genetic resources. The Committee will be responsible for all Country Report preparatory activities. They will work through 2001 to frame out and develop the Country Report, ready for clearance by the Government and submission to FAO for analysis along with Reports from all other countries. The NCC may determine appropriate mechanisms for involving

national and international stakeholders. A strong NCC is essential to develop strategic Country Reports for use in planning further priority action. To achieve its objectives, the Process for preparing the Country Report must promote and facilitate from the first phases, the widest involvement of stakeholders and set the stage for effective action.

The NCC responsible for developing Country Reports, is one of the determining factors in achieving successful implementation of the SOW-AnGR process. The training for the preparation of the first SOW-AnGR Report will be comprehensive and will involve development of a global pool of regional trainers and consultants. Sub-regional training of key country trainers will be undertaken as the critical extra-budgetary resources are secured. These country trainers will be primarily responsible for fully informing the NCC as well as training in the broad country networks which should collate the necessary data and information to support the identification of issues, needs and priorities that will be presented in the Country Reports.

The NCC will, with some global and regional support, be responsible for developing the framework for the Country Report, for co-ordinating collection and assembly of data, and for analysing and synthesising this data and information ready for use in completing the Report development work. This data, information, and analysis will enable soundly based description of the state of the countries animal genetic resources diversity, the state of their capacity to manage these resources and the state of the art in terms of available policies, methodologies, technologies, and expertise.

The NCC will also be responsible for identifying and presenting the essential findings and their country's strategic priorities for action. These will constitute the basis of the draft Country Report, ready for acceptance by the Government and submission to FAO. It is hoped that the main

body of the Country Report be about 25-30 pages in length with a maximum of 60 pages.

As recommended at the first meeting of the ITWG-AnGR, and in light of experience gained with the preparation of Country Reports on Plant Genetic Resources, sufficient time must be allowed for the preparation of Country Reports for animal genetic resources. Thus, it proposed that the Country Reports and reports by international organisations, be completed by 28 February 2002.

Reports from relevant International Organisations

Key international organisations involved in animal genetic resources will also be requested to contribute data, information and strategic directions in the preparation of the first Report. FAO will interact with appropriate organisations to obtain their input. FAO, will also commission selected reports on specific issues to contribute to the global assessment of the state of animal genetic resources, the capacity to manage them, and strategic priorities, as required.

Synthesis of Country Reports and Reports from Organisations

Beginning early in 2002, the Global Focal Point in consultation with Regional Co-ordinators will begin the process of compilation, analysis and synthesis of Country Reports and reports from organisations. Draft regional reports may also be prepared by FAO and considered at intergovernmental regional meetings. Advisory or review panels may be established to review specific sections of the draft Report. Appropriate international governmental and non-government organisations will also be included in the review process through regular sessions of the international stakeholder mechanism of the Global Strategy. It is proposed that the ITWG-AnGR meet in 2002 to evaluate progress.

The Report on Strategic Priority Action and the follow-up mechanism

The first major expected result of the synthesis of Country Reports and reports from organisations will be a Report on Strategic Priority Actions, which will be presented first for consideration of the ITWG-AnGR, then to the Commission in 2003. The Strategic Priority Actions Report will identify both capacity building requirements and specific needs for urgent action at the (sub-)regional and global levels and will provide a basis for the ITWG-AnGR and the Commission to consider an appropriate implementation mechanism to ensure action on the strategic findings. Presentation of this Strategic Priority Actions Report will provide governments and international collaborators with a basis to respond to high priority areas of common interest and concern, and will also assist in the further development and implementation of the Global Strategy.

Experience with the State of the World's Plant Genetic Resources indicates that closely coupling the development of the follow-up mechanism to the reporting process is crucial during the preparatory phase of the first Report on the State of the World's Animal Genetic Resources. Therefore, the ITWG-AnGR will consider the options for a follow-up mechanism to ensure a successful

transition from reporting to implementation, and will make recommendations to the Commission during their Fourth Session in 2003. The Commission will then consider the advice from the ITWG-AnGR and options for the follow-up mechanism, at their Tenth Session in 2003.

The First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources

The ITWG-AnGR and the Commission will in addition to considering the Report on Strategic Priority Actions in 2003, will also adopt the content and format of the First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources. FAO will then be able to continue the synthesis and report preparation activities in order to ensure completion of the Report in 2005 for consideration by the ITWG-AnGR, and then consideration and adoption by the Eleventh Session of the Commission.

Progress monitoring through AGRI

This, and subsequent issues of AGRI, will incorporate a new section to report on progress in developing this major global initiative for the livestock sector of food and agriculture.

.....

.....

El ganado criollo Sanmartinero (SM) y su potencial productivo

G. Martínez Correal & F. Gonzalez Henao

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Apartado Aéreo 2011,
Villavicencio, Meta, Colombia S.A.
E-mail: icameta1@villavicencio.cetcol.net.co

Resumen

Con este artículo se trata de resaltar aspectos zootécnicos y económicos de la raza Sanmartinera y su utilización en forma racional y sostenible, como fuente genética para el desarrollo eficiente de la ganadería Orinoquense.

Se describen sus cualidades y aptitudes productivas, como raza pura y en cruces con Cebú (Brahman), Santa Gertrudis y Charoláis; igualmente, los resultados comparativos de peso presacrificio y rendimiento en canal de cruces F_1 $\frac{1}{2}$ SM x $\frac{1}{2}$ Cebú y Cebú puro.

Summary

This paper has a primary objective to highlight the zootechnical and economic aspects of the Sanmartinero Creole and call attention to the need to use it in a more rational and sustainable way as a basic genetic source to develop an efficient livestock enterprise in the Orinoquia region.

Its qualities and productive aptitudes as a purebred and in crosses with Zebu (Brahman), Santa Gertrudis and Charoláis were also described. Similarly the comparative results of pre-slaughtered weight and dressing percent of F_1 $\frac{1}{2}$ SM x $\frac{1}{2}$ Zebu and pure Zebu were shown.

Key words: Creole breeds, Sanmartinero, Beef cattle, Heterosis, Cross-breeding.

Introducción

La raza Sanmartinera (SM) se formó en el piedemonte llanero, Orinoquia colombiana, gracias al trabajo de la selección natural y al esfuerzo zootécnico de los jesuitas, en el siglo XVII, con los bovinos introducidos por los españoles en el siglo XV.

Está adaptado a las subregiones del piedemonte y altillanura de la región Orinoquense, representativas de las zonas de Bosque Húmedo Tropical (BHT) y Muy Húmedo Tropical (BMHT) (Holdrige y Hunter, 1961), las cuales se caracterizan por su topografía plana y ondulada, suelos ácidos, con deficiencias minerales, especialmente de P, Cu, Zn y altos contenidos de Al; temperatura media de 26 ° C con variaciones bruscas durante las 24 horas del día; humedad relativa de 87 por ciento en la época lluviosa (abril a noviembre) y de 55 por ciento en la época seca (noviembre a marzo). La precipitación varía entre 2 700 (altillanura) y 3 500 (piedemonte) mm / año, con régimen monomodal de distribución de lluvias.

Las principales gramíneas nativas de las dos subregiones son: el Pasto Negro (*Paspalum plicatulum*), Gramalote (*Paspalum fasciculatum*), Guaratara (*Axonopus purpureus*), Lamedora (*Leersia hexandra*), Carretera (*Paratieria prostrata*), y variedades de pajas del llano como la Paja Peluda (*Trachypogon vestitus*). Entre las principales gramíneas introducidas se encuentran los *Brachiaria* spp. *decumbens*, *humidicola*, *dictyoneura*, *bryzantha*, el Pasto Puntero (*Hyparrhenia rufa*) y en menor proporción el Pasto gordura (*Melinis minutiflora*). Entre las leguminosas existentes

merecen mencionarse el Kudzú (*Pueraria phaseoloides*), Maní forrajero (*Arachis pintoi*), Pega Pega (*Desmodium sp.*) y otras especies nativas sin clasificar (Huertas, 1998).

Las condiciones ambientales y el sistema de manejo extensivo a que ha sido sometido, desarrollaron en el SM características de gran importancia económica, tales como rusticidad, resistencia, capacidad para vivir en grandes extensiones, donde los forrajes son escasos y las aguas distantes, cierta tolerancia a ectoparásitos y a condiciones extremas de temperatura y humedad, así como habilidad para utilizar forrajes fibrosos; constituyéndose así en patrimonio biológico y económico para la provisión eficiente de alimentos (carne, leche), pieles y trabajo.

Hasta comienzos del siglo XX, el SM era la raza más utilizada para la producción de carne y leche en la altillanura y piedemonte del departamento del Meta; sin embargo, en la actualidad, sólo existen 3 166 cabezas de

este ganado, distribuidas en los Bancos de Germoplasma de ICA-CORPOICA, en los centros de investigación La Libertad (Villavicencio) y Carimagua (Puerto Gaitán), en los hatos de multiplicación de la Secretaría de Agricultura (Granja Iracá – San Martín) y de la Universidad de los Llanos, UNILLANOS (Granja Manacacias – Puerto Gaitán) y en poder de algunos particulares.

La razón principal de la drástica disminución de la población fue el cruzamiento absorbente e indiscriminado que se hizo con el Cebú (C), tipo Brahman. El mejor comportamiento productivo de los híbridos, obtenidos con toros C, fue atribuido al aporte genético de éste y no a la combinación favorable de genes no aditivos y a la habilidad combinatoria que se generó al cruzar estas razas (Martínez y col., 1996; Martínez, 1999; Elzo y col., 1999).



Figura 1. Toro adulto de 10 años, 700 kg.

Reseña histórica

Varias teorías se han expuesto sobre el origen del ganado SM. Algunas de ellas aceptan cierta influencia de razas inglesas y otras sostienen la intervención de razas africanas y asiáticas.

En el primer caso y teniendo en cuenta la época del descubrimiento de América, es poco probable que así haya ocurrido porque el mejoramiento y creación de razas inglesas, comenzó a mediados del siglo XVIII.

Es más probable la segunda teoría, ya que durante esa época, por la invasión de los moros a España, su ganadería podría estar conformada parcialmente por razas importadas, especialmente al sur- occidente de la península Ibérica, punto de partida de los ganados para el nuevo mundo.

El origen del ganado ibérico y la validez de las teorías se remontan a tiempos tan lejanos que esta discusión se haría interminable. En resumen, todos los autores están de acuerdo en afirmar que las razas criollas de América, descienden de los ganados provenientes de la península Ibérica y que fueron traídos por los conquistadores.

Se podría concluir entonces que el ganado SM tiene sus ancestros en el ganado español, concretamente en la región de Extremadura. Libros españoles de ganadería escritos por autores de reconocida prestancia, Santos Arán y Zacarías Salazar, describen y muestran fotografías del ganado extremeño, con características casi idénticas al SM (González, 1999).

Características morfológicas y fisiológicas

El ganado SM por su conformación se clasifica como *mesolíneo* y por su tamaño como *eumétrico*. La alzada, medida en la vertical de la cruz, es de 130 y 135 cm, para hembras y machos, respectivamente (Figuras de 1 a 6).

El cuerpo alargado, con mayor desarrollo del tren anterior en los machos, tiene cuello voluminoso, tórax profundo y dorso largo. La capacidad torácica en las vacas es de 178 cm y

de 185 en los toros. La línea dorsal ligeramente débil, anca caída y desprendimiento de cola alto, con pecho ancho, costillas arqueadas y grupa alargada.

Cabeza grande y fuerte con perfil rectilíneo; orejas pequeñas, redondeadas y con abundante cantidad de pelos. Cuernos fuertes y bien implantados, de color claro en la raíz con tonos más oscuros en las puntas. En los machos son gruesos y dirigidos hacia delante en forma de corona, mientras que en las hembras son en forma de lira (retorcidos hacia delante, hacia atrás y arriba).

Extremidades proporcionales al cuerpo con aplomos sólidos. Cola gruesa, larga y cubierta de pelos que termina en una borla abundante de pelos largos, cuyo color está de acuerdo con el color del animal.

La piel tiene grosor aproximado de 12 milímetros, pigmentada de color negro o marrón definidos y en algunos casos se encuentra moteada. El color de las mucosas corresponde al color del pigmento predominante.

El pelo es de longitud media, 5 milímetros, no es grasoso y se han contado entre 6 y 7 mil pelos por cm². El color del pelo, como en la mayoría de las razas criollas, es amarillo con tres tonalidades: Bayo, Colorado y Hosco; sin embargo, en poblaciones aisladas de la altillanura Colombiana es frecuente encontrar animales negros, pardos, overos, isabelas y barcinos.

El sistema mamario poco profundo, con ubre bien implantada; medida en cms tiene 30 de altura, 25 de longitud, 33 de ancho y 17 de profundidad. Las venas mamarias prominentes con un diámetro de 2 cm. La conformación de la ubre no es estética ya que los pezones delanteros de 6.5 centímetros, son más largos que los posteriores de 4.7 centímetros. Igualmente, el perímetro de 9.5 cm de los pezones anteriores superan los 8.2 cm de los posteriores (González, 1999).

Los testículos son firmes y bien proporcionados con circunferencia escrotal media de 38 cm en animales adultos. Su volumen medio de eyaculado es de 4.5 ml, con concentración espermática media de 800 millones por mililitro (Jiménez y col.,



Figura 2. Toro y vaca en un rancho de la altillanura colombiana.

1996); la capacidad de penetración de oocitos bovinos del SM es superior a la de toros C (Obando, 1999).

Una de las particularidades de importancia económica en las hembras SM es su facilidad de parto puesto que la expulsión del feto, con la vaca en posición de pie en el 86 por ciento de los casos, ocurre en aproximadamente 5 minutos (Velásquez, 1999), lo cual está relacionado con el pequeño tamaño de sus crías al nacer, factor que favorece la rápida recuperación posparto de las hembras y permite, en consecuencia, una acelerada reconcepción (Martínez, 1999).

Animales SM y sus híbridos con C poseen una resistencia intermedia al estrés calórico entre el C y razas *Bos taurus* como el Holstein Friessian. El SM utiliza como principal mecanismo para disipar calor el aumento de la frecuencia respiratoria, pero, a diferencia del Holstein, no aumenta su profundidad, lo que garantiza su *status* ácido básico, hecho demostrado por la no alteración del pH sanguíneo. Los terneros SM tienen, al nacer, mayor proporción de niveles protectores de inmunoglobulinas séricas que

los C, factor que les garantiza una mayor probabilidad de supervivencia (Velásquez y col., 1999). Igualmente, se encontró que el SM y sus híbridos con C poseen una resistencia intermedia a las garrapatas entre el C y cruces de éste con razas de origen europeo (Villar y Martínez, 1996).

Características productivas

Los valores medios de reproducción y crecimiento de SM, C y sus híbridos se presentan en las tablas 1, 2, 3 y 4.

Los animales del estudio de cruzamiento con C, Charoláis (CH) y Santa Gertrudis (SG) pertenecían al hato de conservación, multiplicación y fomento mantenido en el Centro de Investigaciones La Libertad, ubicado en la región del piedemonte, zona representativa de BHT de la Orinoquia colombiana.

El sistema de monta fue estacional (90 días), desde mayo hasta julio (los meses de mayor precipitación). Los partos ocurrieron entre enero y marzo (época de

Tabla 1. Tasas de natalidad, mortalidad y destete en diferentes grupos de apareamiento de SM, C y sus cruces. Centro de Investigación La Libertad. 1971-1986.

Raza toro	Raza vaca	No.	Natalidad %	Mortalidad %	Destete %
SM	SM	985	75.4	4.0	72.4
SM	C	321	78.3	2.5	76.3
SM	SM x C	94	82.2	1.5	81.0
C	SM	213	69.1	2.0	67.7
C	C	433	79.2	8.5	72.5
C	SM x C	192	81.6	1.5	80.4
SMxC	SM x C	248	84.8	5.0	80.6
Total		2 486	78.7	3.6	75.8

sequía). El plan de cruzamientos contempló el uso de toros SM, C, cruzados F_1 $\frac{1}{2}$ SM x $\frac{1}{2}$ C y $\frac{1}{2}$ C x $\frac{1}{2}$ SM, CH y SG, apareados con vacas SM, C y F_1 $\frac{1}{2}$ SM x $\frac{1}{2}$ C y $\frac{1}{2}$ C x $\frac{1}{2}$ SM.

Los animales para el estudio de producción de leche se mantuvieron en el Centro Agropecuario Los Naranjos, ubicación representativa del BMHT, con suelos fértiles y

alto grado de acidez. Se midió, entre 1981 y 1990, la producción de leche de SM, mantenido en pastoreo rotacional (2.8 an/ha) de *Brachiaria humidicola* (80 por ciento) y *Brachiaria decumbens* (20 por ciento) (González y col., 1995).



Figura 3. Toro y vaca típicos en la serranía de San Martín (Foto: Ramiro Hernández).

En este caso se utilizó monta directa en apareamiento continuo con suplementación mineral de 6 a 8 por ciento de fósforo en forma permanente y a voluntad. El ordeño se realizó en forma manual, con apoyo del ternero. La producción media de leche, en lactancias de 240 días, fue de 790 kg, 3.29 kg/día.

Reproducción y supervivencia

Las novillas SM obtuvieron su primer parto a una edad promedia de 43.1 meses, las C a los 45.4; mientras que las híbridas $F_1 \frac{1}{2} SM \times \frac{1}{2} C$ y $\frac{1}{2} C \times \frac{1}{2} SM$ lo presentaron a los 37.8 meses. Martínez y col. (1993), en un estudio similar con Blanco Orejinegro (BON), C y sus cruces recíprocos encontraron valores similares y heterosis de -12 por ciento.

El promedio general de intervalo entre partos (IEP) fue 16.4 meses, valor inferior al reportado para la región, 18 meses. Las hembras C superaron a las SM en 28.9 días ($P>0.10$) y el promedio de éstas (SM y C, 502.6 días) fue mayor ($P<0.01$) en 41.5 que el

de las recíprocas F_1 (460.7 días), -8.2 por ciento de heterosis; valor similar al reportado para otros estudios con ganado criollo (Martínez y col., 1993; Hernández, 1981).

En las tabla 1 se presentan las tasas de natalidad, supervivencia y destete de hembras SM, C y sus cruces recíprocos $F_1 SM \times C$ y $C \times SM$.

Los valores medios de natalidad (78.7 por ciento) y destete (75.8 por ciento), por vacas expuestas a toro y el de mortalidad (3.6 por ciento), por el número de terneros nacidos vivos, son índices superiores a los reportados en la región: natalidad 65 por ciento, destete 58.5 por ciento y mortalidad 10 por ciento.

La menor natalidad del SM, obedeció, según Martínez (1999), a la “discriminación racial” de los grupos de apareamiento de toros C con vacas SM (69.1 por ciento), que repercutió negativamente en el comportamiento reproductivo general de las vacas criollas. Esta manifestación discriminatoria del toro C fue observado con otras razas criollas como Romosinuano

Tabla 2. Valores de heterosis individual (hi) y materna (hm) de peso al nacer (PN), destete (PD, 8 meses), 16 meses de edad (P16m) y ganancias diarias (g/d) predestete (GPD) y postdestete (GPPD) de SM, C y cruces con CH y SG. Centro de Investigación La Libertad. 1971-1986.

Raza Toro	Raza Vaca	n	PN kg.	GPD g/d	PD kg.	GPPD g/d	P16m kg.
SM	SM	743	26.6	561	161.3	194	211.8
SM	C	251	24.9	611	171.7	274	241.6
C	SM	147	31.4	611	178.1	295	252.2
C	C	343	24.6	545	155.8	199	207.7
Heterosis Individual		%	10.0	10.50	10.6	44.80	17.7
SG+CH	SM+C	96	29.4	615	177.0	258	241.6
SG+CH	SMxC+CxSM	113	30.1	663	189.1	210	242.8
Heterosis Materna		%	2.5	7.8	6.8	-18.53	0.5
Promedio general		1 693	27.84	601	172.2	238	233.0

Adaptado de Martínez, 1999.



Figura 4. Vaca pura (topizada) y su cría en el Centro de Investigaciones (CI) La Libertad, Villavicencio.

(Romo) y BON (Castro y col., 1971; Martínez y col., 1993); las vacas con mayor natalidad fueron las F_1 (83.2 por ciento).

La mayor tasa de mortalidad de terneros 8.5 por ciento, se presentó en el grupo C x C, sus causas no fueron suficientemente documentadas; sin embargo, no fue raro observar casos de “síndrome de ternero débil”. En el grupo inter-sé (F_1 x F_1), la mortalidad (5.0 por ciento) podría atribuirse a los apareamientos consanguíneos (hermanos medios) que contrarrestarían los beneficios biológicos de la hibridación (Martínez, 1999).

Crecimiento pre y posdestete

Crecimiento pre y posdestete

Con la excepción del apareamiento de toros y vacas C (24.6 kg), los toros SM produjeron los terneros más livianos al nacimiento, hecho que concuerda con los hallazgos de

investigaciones con BON y Romo (Martínez y col., 1994; Hernández, 1981). Esta característica, sumada a la mayor supervivencia de sus crías, es una cualidad de suma importancia pues presentan menores dificultades al parto, y por tanto una más rápida involución uterina, pronta reconcepción y en consecuencia, menor IEP.

Contrario al comportamiento de los toros, las vacas SM, excepto cuando se aparearon con toros de su misma raza, produjeron los terneros más pesados al nacer (31.2 kg). Las vacas Romo y BON presentaron la misma tendencia (Hernández, 1981).

Los valores de hi y hm se presentan en la tabla 2. Variaron desde 10.0 hasta 44.8 por ciento para PN y GPPD, respectivamente. Los valores de hi de las características predestete son similares a los reportados en estudios con BON y Romo (Martínez y col., 1994; Hernández, 1981), pero los valores para las características posdestete son superiores a los reportados en los estudios antes citados.

Como corolario de lo dicho anteriormente, en la tabla 3 se presenta el cálculo de producción de carne al destete por vaca expuesta a toro en el hato, obtenido al multiplicar el porcentaje de destete por el peso a dicha edad. Este cálculo permite estimar conjuntamente características de crecimiento y reproducción. Se presenta solamente para el tipo de cruzamientos que podría hacerse a nivel comercial. La escasa población de SM debería confinarse en hatos puros para aumentar la población y producir toros tanto para programas de mejoramiento del hato puro como de hibridación con vacada C, la más abundante en el país.

El esfuerzo primario con el criollo SM deberá orientarse a su multiplicación y mejoramiento, es decir, las hembras SM no deben estar contempladas en ningún plan de cruzamientos, a menos que se trate de otras necesidades de investigación futuras, puesto que se ha demostrado una mejor habilidad

materna sobre la vaca C y que supera en dicha característica a hembras criollas de otras razas como la BON y Romo, lo que permitiría su ordeño en sistemas extensivos de producción.

En la tabla 3 se aprecia que todos los grupos de híbridos producen significativamente más carne por vaca expuesta a toro en el hato que el C x C, debido no solo a los mayores índices de destete sino de mayor peso a dicha edad. Las diferencias de C x C con SM x C fueron de 16 por ciento (equivalentes a 18.2 kg/vaca/año) y de 34.4 por ciento (equivalentes a 38.9 kg/vaca/año) en el retrocruce de vacas F_1 con toro C; el retrocruce de vacas F_1 con toro SM y el uso de toros cruzados con dichas vacas arrojó resultados similares con 27.9 y 29.8 por ciento más carne al destete por vaca en el hato que en un sistema comercial C x C.



Figura 5. Lote de vacas puras en el CI La Libertad.



Figura 6. Vaca característica de la raza en condiciones de la serranía, San Martín, Meta, (Foto: Ramiro Hernández).

Tabla 3. Producción de carne al destete por vaca expuesta (kg/ vaca/ año) en apareamientos comerciales entre SM, C y sus cruces.

Raza toro	Raza vaca	Destete %	PD kg	Kg/ vaca/ año kg.	Relación / cebú
C	C	72.5	155.8	112.9	100.0
SM	C	76.3	171.8	131.1	116.0
SM	CxSM	81.0	178.4	144.5	127.9
C	SMxC	80.4	188.8	151.8	134.4
SMxC + CxSM	SMxC + CxSM	80.5	182.1	146.6	129.8

Adaptado de Martínez, 1999.

Peso presacrificio y rendimiento en canal

En estudios comparativos de acabado y rendimiento en canal, en dos localidades de la Orinoquia (piedemonte y altillanura) se encontró, en animales en pastoreo con 36 meses de edad, que el peso presacrificio, el de la canal fría y el rendimiento fueron

ligeramente superiores en el C que en $F_1 \frac{1}{2} SM \times \frac{1}{2} C$: 473 vs. 469 kg 282 vs. 267 kg 9.6 vs. 56.9 por ciento, respectivamente; sin embargo, los F_1 presentaron canales más magras, con mayor cantidad de carne (65.5 vs. 62.0 por ciento), menor cantidad de grasa de cobertura (12 vs. 16.5 por ciento) y similar proporción de hueso (21 vs. 21 por ciento).

Conclusiones

La Orinoquia colombiana, caracterizada por condiciones climáticas adversas, no es apta para la explotación de razas europeas que requieren ambientes y manejo mejorados, cuyos costos elevados no permiten una grado de rentabilidad aceptable para la ganadería tropical.

El ganado criollo SM por sus sobresalientes características adaptativas, reflejadas en adecuadas tasas de reproducción y sobrevivencia y, especialmente, por su gran habilidad combinatoria con el C, es la mejor alternativa competitiva y sustentable para mejorar la producción, rentabilidad y calidad del producto final, principalmente carne, de los sistemas de cría y leche de la Orinoquia Colombiana.

Bibliografía

- Castro A., Reyes L.H. & Velasco E.** 1971. Estudio sobre la discriminación racial de las razas Cebú y Romosinuano. Asoc. Lat. Prod. Anim. 6:178 (Memoria).
- Elzo M.A., Martínez G., González F. & Huertas Y.H.** 1999. Variabilidad y predicciones genéticas para características de carne en el rebaño multirracial Sanmartinero-Cebú de La Libertad. En: Memorias. Seminario Internacional Caracterización genética y potencial productivo del ganado Sanmartinero. Villavicencio, 28 de mayo de 1999, 78 pp.
- González H.F., Ortiz J.P., Martínez C.G. & Huertas, R.H.** 1995. Producción de leche con Sanmartinero. Rev. Achagua (Col).1: 3, 40-47.
- González H.F.** 1999. Caracterización fenotípica de la raza Sanmartinera. En: Memorias. Seminario Internacional Caracterización genética y potencial productivo del ganado Sanmartinero. Villavicencio, 28 de mayo de 1999, 78 pp.
- Hernández B.G.** 1981. Las razas criollas colombianas para la producción de carne. Recursos Genéticos animales en América Latina. Ganado criollo y especies de altura. Roma, Italia, FAO:22: 52.
- Holdrige L.R. & Hunter J.R.** 1961. Clave de las Asociaciones Climáticas del mundo y guía para el uso de la tierra en los trópicos. Suplemento de la Revista Académica Colombiana de Ciencias. 11 (43):14.
- Huertas R.H.** 1998. Prospectiva de Ecodesarrollo ganadero para la Orinoquia: Una visión sistémica. Revista Amevezllanos. Vol. 2 No. 1, 38-45.
- Jiménez L.J., Bejarano M. & Martínez C.G.** 1996. Circunferencia escrotal y su relación con edad, peso y características seminales de bovinos criollos Sanmartineros. En: Memorias del III Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas y Criollas. Santafé de Bogotá, 25 a 29 de noviembre de 1996.
- Martínez C.G., Frahm R.R., Buchanan D.S. & Geisert R.D.** 1993. Caracterización de la raza criolla Blanco Orejinegro (BON). III. Heterosis del comportamiento reproductivo de hembras BON, Cebú y sus cruces recíprocos. Rev. ICA. (Col). 28:4 377-388.
- Martínez C.G., Frahm R.R. & Buchanan D.S.** 1994. Caracterización de la raza criolla Blanco Orejinegro (BON). IV. Heterosis del crecimiento predestete de BON, Cebú y sus cruces con Charolais y Santa Gertrudis. Rev. ICA. (Col). 29:2: 135-150.
- Martínez C.G., González H.F. & Huertas R.H.** 1996. Productividad de ganado Sanmartinero y sus cruces con Charolais y Santa Gertrudis. I. Heterosis de características reproductivas. En: Memorias. Tercer Congreso Iberoamericano de razas Autóctonas y Criollas. Santafé de Bogotá, D.C. noviembre de 1996.

.....

Martínez C.G. 1999. Potencial genético del ganado Sanmartinero en sistemas de carne y doble propósito. En: Memorias. Seminario Internacional Caracterización genética y potencial productivo del ganado Sanmartinero. Villavicencio, 28 de mayo de 1999, 31-42.

Obando, C.H. 1999. Evaluación *in vitro* de la penetración espermática del semen Sanmartinero y Cebú (Brahman). En: Memorias. Seminario Internacional Caracterización genética y potencial productivo del ganado Sanmartinero. Villavicencio, 28 de mayo de 1999, 31-42.

Velásquez, P.G. 1999. Características fisiológicas de la raza Sanmartinera. En: Memorias. Seminario Internacional Caracterización genética y potencial productivo del ganado Sanmartinero. Villavicencio, 28 de mayo de 1999, 8-19.

Villar C.E. & Martínez C.G. 1996. Niveles de infestación por la garrapata *Boophilus microplus* en la progenie de dos toros Sanmartinero suplementados con flor de azufre. En: Memorias. Tercer congreso Iberoamericano de Razas autóctonas y criollas. Santafé de Bogotá, D.C. noviembre de 1996.

.....

.....

The Muzaffarnagari sheep, a mutton breed in India

A. Mandal, L.B.Singh & P.K.Rout

Genetics and Breeding Division, Central Institute for Research on Goats, **Makhdoom**, Farah, Mathura, 281 122, U.P, India
E-mail: ajoy@cirg.up.nic.in

Summary

The Muzaffarnagari is the largest and heaviest sheep breed of India. It is well adapted to the hot humid irrigated regions. This breed is generally found in the Muzaffarnagari, Bulandshahr, Saharanpur, Meerut, Bijnor and Dehradun districts of Uttar Pradesh and in some parts of Delhi and Haryana. The fast body growth coupled with high feed conversion efficiency are the main characteristics of this breed. The animals are medium to large in size, having slight convex face lines. The coat is generally white and dense but relatively coarse and the head is large with long and drooping ears. Both male and females are polled. The tail is very long and extends to the fetlock joint. The average body weights at birth, 3, 6, 9 and 12 months of age were 3.49 ± 0.04 , 15 ± 0.20 , 26.5 ± 3.56 , 30.4 ± 0.40 and 33.4 ± 0.46 kg, respectively.

Resumen

La raza Muzaffarnagari es la raza ovina más importante y de mayor peso en la India. Está bien adaptada a las regiones húmedas y cálidas con riego. Esta raza se encuentra en general en los distritos de Muzaffarnagari, Bulandshahr, Saharanpur, Meerut, Bijnor y Dehradun de la zona de Uttar Pradesh, así como en algunos lugares de Delhi y Haryana. El crecimiento corporal veloz unido al eficaz nivel de conversión alimentaria, son las características más sobresalientes de esta raza. Los animales son de tamaño medio grande y presentan líneas faciales ligeramente

convexas. El manto es generalmente blanco y denso pero relativamente basto y la cabeza es ancha con orejas largas y caídas. Tanto el macho como la hembra no tienen cuernos. La cola es muy larga y se extiende hasta el menudillo. La media del peso al nacimiento a 3, 6, 9 y 12 meses es, respectivamente, $3,49 \pm 0,04$, $15 \pm 0,20$, $26,5 \pm 3,56$, $30,4 \pm 0,40$ y $33,4 \pm 0,46$.

Key words: Muzaffarnagari sheep, Production characteristics, Conservation, Characterization, Body measurements.

Introduction

The Muzaffarnagari sheep are one of the most important mutton breeds in the northwestern region of India. The home tract of this breed is the Muzaffarnagari district in Uttar Pradesh from which the name of this breed originates. Another name of this breed is 'Bulandshari' as it is also available in the Bulandshahr area, U.P. However, the breed is available in vast pockets of Uttar Pradesh comprising Muzaffarnagari, Bulandshahr, Saharanpur, Meerut, Bijnor and Dehradun districts and also in some parts of Delhi and Haryana (Acharya, 1982) (Figure 1). The breed exhibits the excellent capacity to adapt to this region. Muzaffarnagari is known for its faster growth rate (Singh, 1995) and high feed conversion efficiency (Anonymous, 1990). Beside meat, this breed also produces coarse carpet wool (Anonymous, 1990).

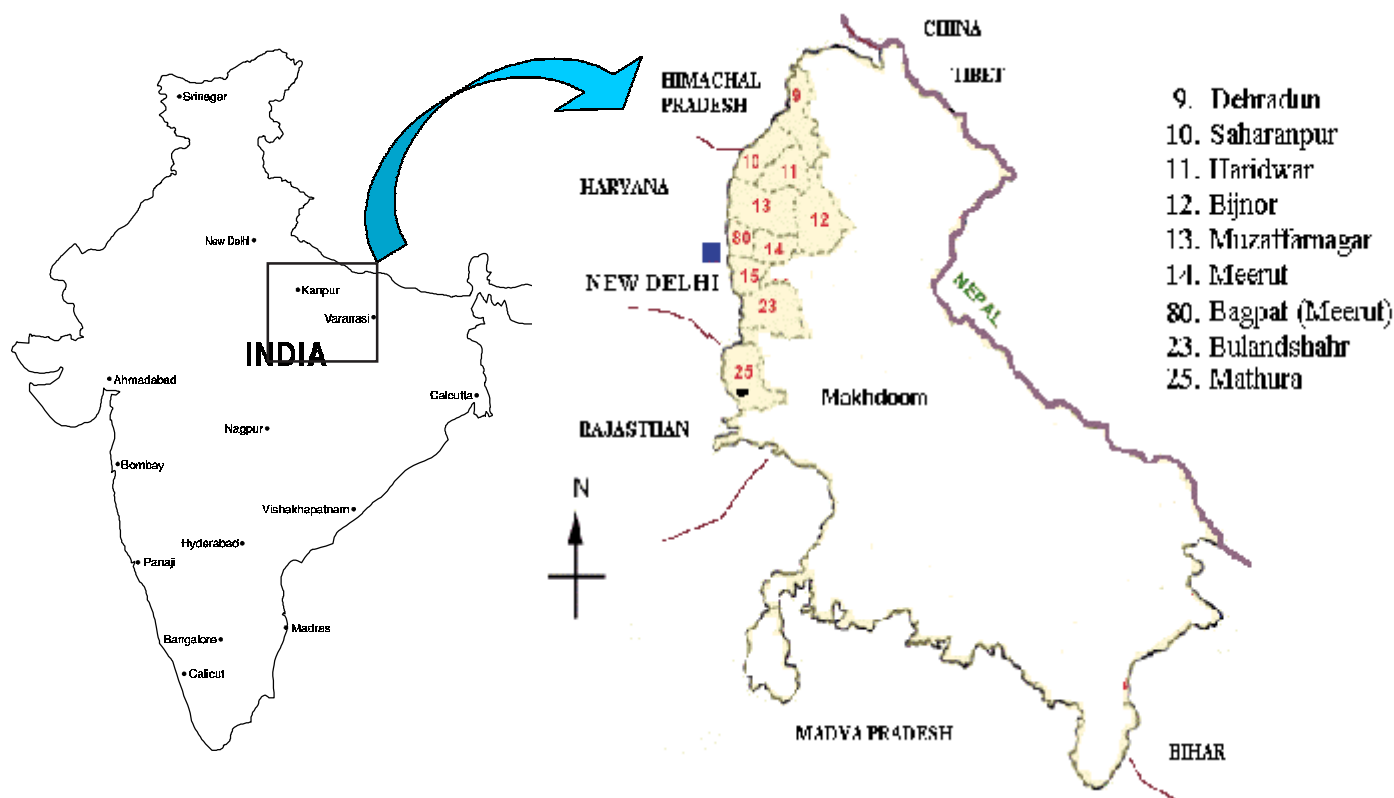


Figure 1. Distribution of Muzaffarnagari sheep in India.

The present study is aimed at describing the Muzaffarnagari sheep along with the husbandry practices, phenotypic measurements and their production and reproduction performance.

Breed Characteristics

The Muzaffarnagari sheep breed is one of the heaviest and largest breeds in India and is well adapted to irrigated areas. The animals are medium to large in size, having slightly convex face lines. The coat colour is generally white but a considerable portion of the population (20-25 percent) shows black and brown patches in one or more regions of the body, particularly, the head, face, neck, ears and limbs. The head is large with long and drooping ears. The coat is dense but relatively coarse and covers the entire body except belly, leg and face regions. Both male and females are polled, however, the males sometimes possess rudimentary horns. The tail is very long and extends up to the fetlock joint or

even further (Figure 2). The tail measures 26.9 ± 0.73 and 26.8 ± 0.45 cm in length in males and females, respectively at birth, whereas, in adults, it is 56.9 ± 2.36 and 54.5 ± 0.90 cm in ram and ewes, respectively. Other body measurements of the breed at different ages are presented in table 1.

Husbandry Practices

This breed is very hardy and well adapted to the varied climatic conditions extending from the cold climate of Dehradun to the semi-arid environments of Mathura, adjoining to Rajasthan, where they have been reared successfully since 1976. In village conditions, farmers generally graze the sheep for about eight to nine hours on common grazing land or on the roadsides and canals. In its home tract, the sheep are grazed on fallow lands during monsoon and in the post-harvested fields during some parts of the year starting from March to June and also during September and October. Generally, the



Figure 2. Muzaffarnagari male.

Table 1. Mean body measurements $\pm$ SE of Muzaffarnagari breed in village conditions.

Age group	Parameters					
	Length (cm)		Height (cm)		Heart girth (cm)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
0 -7 days	35.0 $\pm$ 0.94 (31)	34.6 $\pm$ 0.69 (44)	34.0 $\pm$ 0.86 (31)	33.9 $\pm$ 0.65 (44)	36.3 $\pm$ 0.88 (31)	37.3 $\pm$ 0.63 (44)
15-30 days	41.3 $\pm$ 0.99 (18)	38.4 $\pm$ 0.74 (27)	41.0 $\pm$ 1.20 (18)	39.5 $\pm$ 0.15 (27)	43.0 $\pm$ 0.98 (18)	41.3 $\pm$ 0.80 (27)
3 months	57.5 $\pm$ 1.39 (13)	57.0 $\pm$ 2.04 (10)	56.1 $\pm$ 1.32 (13)	56.6 $\pm$ 1.90 (10)	58.8 $\pm$ 1.05 (13)	58.9 $\pm$ 2.70 (10)
6 months	64.7 $\pm$ 1.16 (21)	63.7 $\pm$ 0.70 (63)	63.7 $\pm$ 1.17 (21)	63.5 $\pm$ 0.61 (63)	66.4 $\pm$ 0.82 (21)	66.2 $\pm$ 0.64 (63)
12 months	68.8 $\pm$ 3.95 (4)	69.9 $\pm$ 1.41 (7)	70.0 $\pm$ 3.28 (4)	70.0 $\pm$ 1.45 (7)	70.8 $\pm$ 3.71 (4)	71.4 $\pm$ 1.99 (7)
Adult	80.0 $\pm$ 0.98 (9)	72.3 $\pm$ 0.34 (173)	81.0 $\pm$ 0.83 (9)	73.1 $\pm$ 0.35 (173)	82.5 $\pm$ 1.09 (9)	75.2 $\pm$ 0.35 (173)

Figures in parentheses are the number of observations. (From Annual Report, 1994-95, CIRG, Makhdoom).

grazing starts in the early hours of the day and continues until evening. However, the animals are brought to the water points for watering in the afternoon. During the extreme summer, the grazing is generally restricted to the cooler hours of the day (Figure 3). Both males and females are allowed to graze

together. The sheep are kept in sheds during the night. However, during summer when it becomes too hot, they are kept in the open, but sometimes in temporary enclosures made of dried bushes and thorny materials. In village conditions, shepherds usually keep their animals in thatched sheds which have a



Figure 3. Muzaffarnagari flock in summer.

“kachcha” floor (consisting of straw, sand and mud), are erected from wooden materials and have mud walls. As a rule, the ewes in advanced pregnancy and young lambs are kept separately.

Production Characteristics

The performance of a flock of the Muzaffarnagari maintained since 1976 at the Central Institute for Research on Goats (CIRG), Makhdoom, Mathura, Uttar Pradesh, under the All India Coordinated Research

Project (AICRP) on sheep, was studied in detail. The research station (CIRG) is situated in the semi-arid agro-climatic zone where the average ambient temperature ranges from 0-48°C or more. The sheep flock is maintained within a semi-intensive system of management with about six hours of grazing. The average weights at birth, 3, 6, 9 and 12 months were 3.49 ± 0.04 , 15 ± 0.20 , 26.5 ± 3.56 , 30.4 ± 0.40 and 33.4 ± 0.46 kg, respectively. The estimates of these weights during different years ranged from 3.15 ± 0.07 to 3.66 ± 0.06 , 10.6 ± 0.31 to 17.7 ± 0.26 , 24.1 ± 4.10 to 29.0 ± 4.79 , 28 ± 0.41 to 33.1 ± 0.69 and 33.3 ± 0.46 to

Table 2. Mean body weights $\pm$ SE (in kg) of Muzaffarnagari sheep at different ages in farm conditions.

Parameter	No.	Male	No.	Female	No.	Pooled
Birth wt.	424	3.56 ± 0.40	419	3.42 ± 0.04	843	3.49 ± 0.04
Weaning wt.	424	15.6 ± 0.23	419	14.3 ± 0.23	843	15 ± 0.20
6 months wt.	352	28.4 ± 3.86	368	24.5 ± 4.15	720	26.5 ± 3.56
9 months wt.	167	33 ± 0.47	224	27.9 ± 0.47	391	30.4 ± 0.40
12 month wt.	101	36.9 ± 0.55	239	29.9 ± 0.53	340	33.4 ± 0.46

(From Annual Report, 1996-97, CIRG, Makhdoom).

Table 3. Average daily body weight gain $\pm$ SE (g) in Muzaffarnagari sheep in farm conditions.

Parameter	No.	Male	No.	Female	No.	Pooled
Pre-weaning (0-3month)	440	161 $\pm$ 2.4	675	149 $\pm$ 2.5	1 115	155 $\pm$ 2.2
Post-weaning (3-6months)	440	116 $\pm$ 3.1	675	84 $\pm$ 3.2	1 115	100 $\pm$ 2.9

(From Annual Report, 1995-96, CIRG, Makhdoom).

Table 4. Reproduction performance of Muzaffarnagari sheep in farm conditions.

Parameter	Unit
Age at first heat	553 $\pm$ 40.6 days
Weight at first heat	27.3 $\pm$ 0.90 kg
Age at service	620 $\pm$ 73.25 days
Weight at first service	28.6 $\pm$ 1.45 kg
Gestation period	150.6 $\pm$ 1.15 days
Breeding season	May-June and October-November
Lambing percent	88-91%
Lambing interval	399 $\pm$ 54.9 days

(From Terminal Report, 1993, CIRG, Makhdoom).

36 $\pm$ 0.77 kg, respectively. Male lambs exhibited the potential to achieve 39 kg body weight at six months of age at farm level (Figure 4). Male animals are always heavier than their female counterparts at all ages (Sinha and Singh, 1997) (Table 2). Average pre-weaning (0-3 months) daily weight gain was 155 $\pm$ 2.2 gr while post weaning (3-6 months) gain was 101 $\pm$ 2.9 gr (Table 3). These values are reported to range from 141 to 169 gr and 73 to 134 gr, respectively, during different years. The feed conversion efficiency is higher in males than in females. However, the average feed conversion efficiency was 14.5 $\pm$ 0.03 percent and is reported to vary from 10 to 16 percent. The Muzaffarnagari ewes are very poor milk producers and are not generally milked. The average milk yield recorded varied from 50 to 350 gr / day. Shearing of animals is done twice a year i.e. spring (March-April) and autumn (September-October). The average six monthly greasy fleece yield for adults was

506.94 $\pm$ 13.56 gr. The average fibre diameter, medullation, staple length and density of fleece of adult animals, were reported as 45.2 $\pm$ 0.37 μ , 69.9 $\pm$ 0.87 percent, 3.72 $\pm$ 0.05 cm and 811.0 $\pm$ 74.2 / cm² (Acharya, 1982).

Reproduction Performance

As a rule, farmers only allow their animals to be naturally bred. Since the rams and ewes are housed and grazed together, no controlled mating is practiced at farmer level. Only one breeding ram is kept in a flock consisting of 15-20 ewes. However, in Government / commercial farms, controlled mating is practiced. At the farmer level, the age at first mating was estimated as 15-18 months. However, the studies under the All India Coordinated Research Project (AICRP) on sheep breeding reported 14-16 months as the age at first mating in ewes and 20-22 months as the age at first lambing under the controlled breeding programme. Twinning



Figure 4. Muzaffarnagari female.

percentage in this breed is estimated as 1-2 percent. Estimates of reproduction parameters of the Muzaffarnagari breed are presented in table 4.

Survivability

Under farm conditions, the overall survival rate in adults of this breed is estimated at 95-96 percent (Annual Report, 1993-94). The pre-weaning mortality rate averaged for both sexes is reported to range from 3-4 percent, whereas, post weaning mortality is still low. The major cause of mortality in field conditions is low birth weight, pneumonia, etc. Deworming and vaccination against sheep pox and Haemorrhagic septicaemia are the common preventive measures generally adopted by villagers.

Attempts for Conservation and Improvement

The All India Coordinated Research Project (AICRP) on sheep breeding for mutton was started in 1972 at the Indian Veterinary Research Institute (IVRI), Izatnagar, under the semi-intensive (grazing supplemented with stall feeding) system of management to increase productivity. Subsequently, in 1976 the unit was transferred to the Central Institute for Research on Goats (CIRG), Makhdoom, with the objective of cross-breeding the Muzaffarnagari sheep with Dorset Horn and Suffolk rams. Studies revealed that six and nine month body weight as well as wool production of this breed were in no way inferior to the cross-breds (F_1 and F_2) (Annual Report, 1985). However, Kaila *et al.* (1989) reported that some improvement occurred in body weights among Suffolk and Muzaffarnagari crosses but crossbreds showed poor adaptability to the prevailing environments resulting in high morbidity and mortality. In view of these results, the

cross-breeding programme was discontinued and the study of the pure-bred performance of Muzaffarnagari was initiated.

There was a severe decline in the population of the breed in its home tract from 1972-1973 onwards. The population of this breed was 500 000 in 1972 and 10 989 in 1973 according to the survey carried out by the Uttar Pradesh Government. The population in 1973-74 was only 0.11 percent of the total population. So there is a need for conservation of this breed. A flock of 250 breedable sheep is being maintained by the Central Institute for Research on Goats (CIRG), Makhdoom and the selection of superior rams has started based on their liveweight at six months and fleece weight. The selected rams were supplied in the field for effecting improvement in farmer flocks. The maintenance of an elite flock of the Muzaffarnagari sheep at CIRG is an attempt in this direction. Genetic improvement at farmer level is hoped to generate more benefits which could promote the conservation of the germplasm of this breed. Research on front-line areas like biotechnology and a developmental programme for improving the production performance needs to be undertaken for proper identification of superior animals and their propagation to enhance the rate of genetic improvement.

Acknowledgement

The authors wish to thank the Director, CIRG for providing all facilities. Thanks are also extended to Mr Gurnam Singh, Technical Officer, for taking the photographs for this study.

References

- Acharya R.M.** 1982. Sheep and goat breeds of India, Animal Production and Health Paper, 30. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 45-47.
- Annual Report.** 1985. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura.
- Annual Report.** 1993-94. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura.
- Annual Report.** 1994-95. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura.
- Annual Report.** 1995-96. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura.
- Annual Report.** 1995-96. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura.
- Annual Report.** 1996-97. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura.
- Anonymous.** 1990. Handbook of Animal Husbandry, 7th Edition, Published by the Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 65 pp.
- Kaila O.P., Sinha N.K. & Khan, B.U.** 1989. Body weight growth in Muzaffarnagri sheep and its exotic cross-breds. Indian Journal of Animal Sciences, 59: 877-880.
- Singh R.N.** 1995. Status Paper, Network Project on Sheep Improvement, Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar (Rajasthan), India, 85 pp.
- Sinha N.K. & Singh S.K.** 1997. Genetic and phenotypic parameters of body weights, average daily gains and first shearing wool yield in Muzaffarnagri sheep. Small Ruminant Research, 26: 21-29.
- Terminal Report.** 1993. All India Coordinated Research Project on sheep breeding for mutton. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, Mathura, 14-18.

.....

.....