

Una visión del manejo reproductivo de la coneja en España

PILAR GARCÍA REBOLLAR

P. Titular de Universidad. Dpto. de Producción Animal E.T.S.I. Agrónomos de Madrid

La optimización de los parámetros reproductivos requiere que el manejo en las granjas de conejos tenga en cuenta la fisiología y el comportamiento de los animales, ya que las condiciones ambientales, el manejo y los aspectos sanitarios interfieren sobre la fertilidad y pueden afectarla negativamente. En España, normalmente, las conejas se inseminan artificialmente durante la lactación, el día 11 post-parto (pp). La Inseminación artificial (IA) de las conejas en un día fijo a la semana ha mejorado significativamente el manejo, los recursos humanos y los resultados reproductivos en nuestras granjas comerciales. Las conejas se manejan en una, dos o más bandas por granja. Las dosis seminales se obtienen de machos de la propia granja o más comúnmente de centros de IA. Normalmente se obtienen altos porcentajes de fertilidad y prolificidad utilizando sólo semen fresco, sin embargo el semen congelado no se puede emplear todavía con fines comerciales.

Con el manejo reproductivo actual de las conejas se tiende a respetar su peculiar comportamiento sexual, permitiendo que puedan recuperar sus reservas corporales y determinando una baja movilización de grasa. Cuando se tienen en cuenta estos puntos, los

parámetros reproductivos mejoran. Las conejas lactantes no sincronizadas e inseminadas en día 11 pp son más fértiles que las que se inseminan en día 3 ó 4 pp. Estas últimas tienen una receptividad sexual alta, la cual coincide con una onda de crecimiento folicular a nivel ovárico, pero tienen una menor tasa de ovulación y de oocitos fertilizados. Esto se puede deber entre otras causas, a que alrededor del día 4 de lactación las hembras tienen un gran número de folículos preovulatorios que no responden a la inyección de GnRH y por eso, no ovulan. En la práctica, se ha visto que el empleo de ritmos intensivos no tiene ventajas sobre la IA el día 11 pp (semi-intensivo), ya que provocan un completo agotamiento energético de las hembras aumentando considerablemente la

tasa de reposición y disminuyendo el número de conejos destetados.

Las conejas lactantes que no se sincronizan sistemáticamente, tienen resultados de fertilidad menores que las no lactantes. Por el momento, existen una gran cantidad de factores interrelacionados que afectan a la competencia de sus oocitos y a su fertilidad. Para resolver este problema, es necesario utilizar métodos de sincronización de celo que estimulen el desarrollo folicular y la secreción de estradiol, los cuales determinan un estado de receptividad sexual favorable en el momento de la IA para inducir adecuadamente la ovulación y mejorar los parámetros reproductivos. Para estimular la respuesta ovárica y el desarrollo





folicular, una de las técnicas más ampliamente usada en post-parto es la administración de gonadotropina coriónica equina (eCG). En general, una dosis de 25 UI de eCG 48 horas antes de la IA, estimula los últimos estadios de desarrollo folicular sin inducir superovulación, mejorando la fertilidad de las conejas lactantes primíparas y múltiparas por encima del 30%. Hay importantes trabajos que han estudiado métodos alternativos que no requieran el empleo de hormonas y que reciben el nombre de “bioestimulación”. En el caso de las conejas lactantes, uno de los métodos comúnmente usados es la separación transitoria hembra-camada durante un corto periodo de tiempo antes de la IA y el incremento de las horas de luz. Aunque la productividad de las conejas bajo ritmos semi-intensivos es superior que con ritmos intensivos, la fertilidad de las conejas primíparas lactantes inseminadas en día 11 pp es todavía muy baja (50-60%) comparada con la obtenida en nulíparas o múltiparas (80-90%). Esto es porque la IA en día 11 pp es

un protocolo adaptado a la producción cíclica, pero no tiene en cuenta las peculiaridades de las

CON EL MANEJO REPRODUCTIVO ACTUAL DE LAS CONEJAS SE TIENDE A RESPETAR SU PECULIAR COMPORTAMIENTO SEXUAL

conejas primíparas, ya que se desestabilizan sus reservas energéticas, reduciendo la calidad de sus oocitos. Aunque el destete temprano a 25 días pp parece mejorar una semana más tarde (día 32 pp) el almacenamiento de energía en estas hembras primíparas, a nivel ovárico este hecho no se refleja adecuadamente y es independiente del momento en que se haya realizado el destete. Por otro lado, si las primíparas no se destetan, el día 25 pp no muestran una mejora ni de sus reservas energéticas, ni de sus parámetros metabólicos séricos (como las concentraciones de ácidos grasos no esterificados), ni

de la calidad de sus oocitos. Por esto, este manejo reproductivo (IA en día 25 pp) no representa ninguna ventaja comparado con el ritmo reproductivo semi-intensivo (IA a 11 días pp), y desde un punto de vista fisiológico, un ritmo de cubrición más extensivo con un destete más tardío (IA a día 32 pp y destete a 28 días pp) debería ser más adecuado, sobre todo en conejas primíparas.

El tratamiento con gonadotropin-releasing hormone (GnRH) en el momento de la IA es necesario para inducir la ovulación en la coneja debido a la ausencia del estímulo nervioso necesario provocado por el macho en la monta natural. Existen análogos de GnRH (gonadorelina, buserelina, leuprolide, triptorelina) con diferentes propiedades farmacológicas y potencia que están disponibles comercialmente y que permiten tratamientos repetidos. La técnica estándar de IA incluye una inyección intramuscular con diferentes dosis dependiendo del análogo empleado que puede ser absorbido subcutánea o intramuscularmente. En España, con la posibilidad de añadir GnRH directamente a la dosis seminal tiene resultados similares a los obtenidos por inyección intramuscular, aunque es necesario incrementar la dosis y los resultados de fertilidad no son tan uniformes como cuando se usa la inyección intramuscular. Por último, la congelación de embriones de conejo está permitiendo la conservación de toda la información complementaria del padre y la madre, protegiendo la integridad de las especies y las poblaciones y, además, la heterocigosis. Los procedimientos de vitrificación de embriones han sido exitosamente mejorados con el



empleo de soluciones eficaces, nuevas técnicas y dispositivos de transporte. El almacenamiento de los embriones vitrificados en nitrógeno líquido es una opción eficaz para su almacenamiento a largo plazo ya que mantiene la viabilidad para el desarrollo embrionario durante al menos quince años pudiendo conseguirse altas tasas de gestación, fertilidad y supervivencia al parto después de la transferencia.

LA PRODUCTIVIDAD DE LAS CONEJAS BAJO RITMOS SEMI-INTENSIVOS ES SUPERIOR QUE CON RITMOS INTENSIVOS

AN OVERVIEW OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF RABBIT DOES IN SPAIN

The optimization of reproductive performance requires that the management practices in the rabbit farms take into account the physiology and behaviour of the

animals since environmental, managerial and sanitary aspects interfere with fertility and can impair it. In Spain, rabbit does are generally artificially inseminated during lactation, on day 11 postpartum (pp). Artificial insemination (AI) of rabbits on fixed days of the week has significantly improved the management, the human resources and reproductive performance in our commercial

rabbit farms. Rabbit females are managed from one, two or more batches per farm. The seminal doses used come from the farm's own bucks or, more commonly, from AI centres. High fertility and prolificacy in rabbits are currently only achieved using fresh sperm, but cryopreserved sperm cannot be used yet for commercial purposes. The current management of rabbit does reproduction tends to respect their peculiar sexual behaviour, allowing adequate body reserves to be reconstituted and determining a low fat mobilization. When all these points are considered, then the reproductive performance generally improves. Lactating rabbits not synchronized and inseminated on day 11 pp are more fertile than those inseminated 3 or 4 days pp. The latter have a high sexual receptivity, which coincides with a wave of ovarian follicular growth, but have a lower rate of ovulation and oocyte fertilized. This may be due, among other causes that around day 4 of lactation females have a large number of pre-ovulatory follicles not responding to injection of GnRH and thus do not ovulate. In practice, it was found that the use of the intensive reproductive cycles has no advantages over the AI on day 11 pp (semi-intensive), as they generate energy depletion of does,

increasing the replacement rate considerably, and decreasing the number of weaned rabbits. Systematically the not synchronized lactating rabbits have fertility rates lower than the non-lactating. At the moment, there are a large number of interrelated factors that affect their oocyte competence and their fertility. To solve this problem, it is necessary to use various methods of oestrus synchronization that stimulate follicular development and

THE CURRENT MANAGEMENT OF RABBIT DOES REPRODUCTION TENDS TO RESPECT THEIR PECULIAR SEXUAL BEHAVIOUR.

oestradiol secretion which determine a state of sexual receptivity favourable at the time of AI, for properly induce ovulation and improve reproductive parameters. To stimulate ovarian response and follicular development, one of the most widely used techniques during the postpartum period is the administration of equine chorionic gonadotropin (eCG). In general, a dose of 25 IU of eCG 48 hours before AI stimulates follicular development in the latter stages without inducing superovulation, improving the fertility of primiparous and multiparous lactating rabbits up to 30%. Important work has been done to set up alternative methods which do not require the use of hormones called "biostimulation" methods. In the case of lactating rabbits, one of the most commonly used methods is the dam-litter separation for a short period of time prior to the AI and the increase of the light hours. Although the productivity of rabbits under semi-intensive rhythm is

superior to intensive rhythms, the fertility of lactating primiparous rabbit does inseminated on the day 11 pp is still very low (50-60%) compared with that obtained in nulliparous and multiparous (80-90%). This is because AI on day 11 pp is a protocol adapted to the production cycles, but it no takes into account the physiological peculiarities of primiparous rabbits, and that destabilize their energy reserves, reducing the quality of oocytes. Even though early weaning at 25 days pp seems to improve body energy stored one week later

THE PRODUCTIVITY OF RABBITS UNDER SEMI-INTENSIVE RHYTHM IS SUPERIOR TO INTENSIVE RHYTHMS.

(day 32 pp) in these primiparous does, this fact is not well reflected on the ovarian status, which is similar regardless of weaning time. On the other hand, primiparous non-weaned rabbits does at 25 days pp, don't show any

improvement regarding body reserves, serum metabolic parameters (as no esterified fatty acids) and oocyte quality. Thus an extensive reproductive management (AI on 25 day pp) does not present any advantage compared to earlier post-partum (11 days) reproductive rhythm, and from a physiologically vision, a more extensive rhythms of insemination with a later weaning (AI at 32 days pp and weaning at 28 days pp) would be desirable, at least, in primiparous does. Treatment with gonadotropin-releasing hormone (GnRH) at the time of AI is necessary to induce ovulation in the rabbit doe due to the lack of nervous stimuli evoked by the male. Several GnRH analogues (gonadorelin, buserelin, leuprolide, triptorelin) with different pharmacological properties and potencies are commercially available, allowing for repeated treatments. The standard AI technique includes an intramuscular injection at different dosages depending on the strength of the

GnRH analogue that can be absorbed subcutaneously or intramuscularly (i.m.). In Spain, with the possibility of adding GnRH directly into the seminal dose it has obtained similar results to those obtained by i.m. injection although it is necessary to increase the dosage and the fertility results are not so uniforms as when the intramuscular injection is used.

Finally, rabbit embryo cryopreservation is allowing conservation of the full genetic complement of sire and dam, protecting species and population integrity and also heterozygosity. Embryo vitrification procedures have been successfully improved with the establishment of effective solutions and with the use of new techniques and types of carrier devices. Storing vitrified embryos in Liquid Nitrogen is an effective long-term storage option that maintains embryonic developmental viability during at least fifteen years and could achieve good pregnancy rate, fertility and survival at birth after the transfer.●



Investigación en patología cunícola en España

SELVA, L.; VIANA, D. Y CORPA, J.M

P. Titular de Universidad.

Universidad CEU Cardenal Herrera. Avda. Seminario, s/n. 46113. Moncada (Valencia). Spain.

Corresponding author: J.M. Corpa. E-mail: jmcorpa@uch.ceu.es

En el presente artículo se pretende mostrar los principales grupos involucrados en patología cunícola en España y sus resultados más relevantes, publicados en revistas científicas, en los últimos años. Para ello se ha realizado una búsqueda bibliográfica en la Web of Knowledge que recopila las principales bases de datos (web of science, medline, journal citation reports, biosis previews), donde se catalogan la mayoría de las revistas científicas que publican artículos de patología cunícola.

Tras la búsqueda de las palabras clave rabbit, pathology y Spain, se obtienen 137 resultados. La mayor parte de ellos utilizan al conejo como animal de experimentación, así que nos centraremos en

aquellos que hacen referencia a enfermedades propias del conejo industrial.

Tomando como referencia las patologías más frecuentes en cunicultura, las clasificaremos según su etiología en enfermedades víricas, bacterianas, fúngicas y parasitarias.

Enfermedades víricas

Dentro de las enfermedades producidas por virus, la Enfermedad Vírica Hemorrágica (RHD) y la mixomatosis son las que han cobrado mayor relevancia en los últimos años. Dentro de este campo, D. Francisco Parra-Fernández, Catedrático de Bioquímica de la Universidad de

Oviedo y Director del Instituto Universitario de Biotecnología de Asturias, dirige desde hace más de 20 años un grupo de investigación sobre virología y parasitología molecular, sobre enfermedades que afectan a animales domésticos y silvestres, entre ellos el conejo. El Dr. Parra trabaja en la caracterización de las vacunas que se emplean actualmente contra la mixomatosis, definiendo a nivel molecular las características de estos virus vacúnales y buscando diferencias que permitan distinguirlos de los virus silvestres circulantes actualmente en las granjas. Acerca de este trabajo podemos encontrar 4 publicaciones en revistas de alto impacto (Virology Journal, Journal of virological methods,...), tres de ellas como último autor. Es de reseñar su trabajo en la investigación de la RHD. El Dr. Parra participó en el XXXV Symposium de Cunicultura de ASESCU con la ponencia titulada "Desarrollo de un candidato vacunal de subunidad contra el virus de la enfermedad hemorrágica del conejo". En su ponencia reseñó que la vacuna de "subunidades" frente a la enfermedad hemorrágica del conejo "se produce mediante tecnologías similares a las empleadas en algunas vacunas humanas como la que se



administra contra la hepatitis B". Esta nueva formulación, desarrollada por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (La Habana, Cuba) en colaboración con su laboratorio de Oviedo, "consiste en una proteína purificada que se obtiene a partir de cultivos de levaduras productoras con muy altos rendimientos, a bajo coste y en condiciones de mayor seguridad biológica que las que actualmente se utilizan en el mercado". Fruto de este trabajo aparece la no desdeñable cifra de 29 publicaciones en Pubmed, 17 de ellas como primer o último autor.

Otros artículos publicados en los últimos años por grupos de investigación españoles acerca de estas enfermedades son por ejemplo: **Myxomatosis** in wild rabbit: design of control programs in Mediterranean ecosystems, de **Antonio Arenas-Casas**, Catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, en colaboración con el Centre de Recerca en Sanitat Animal y la UAB-IRTA. Field experimental vaccination campaigns against **myxomatosis** and their effectiveness in the wild, de **D. Rafael Villafuerte-Fernández** investigador del Instituto de Recursos Cínicos de Ciudad Real. Modeling the effect of population dynamics on the impact of **rabbit** hemorrhagic disease, de **D. Carlos Calvete-Margolles**, investigador del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón o First field trial of a transmissible recombinant vaccine against myxomatosis and rabbit hemorrhagic disease, de **D. José Manuel Sánchez-Vizcaíno**

Catedrático de Sanidad Animal de la Universidad Complutense de Madrid.

Enfermedades bacterianas

Pasando al grupo de las enfermedades bacterianas, *Pasteurella* spp., *Escherichia coli* y *Staphylococcus* spp. son los agentes infecciosos más frecuentemente aislados de diferentes procesos patológicos en granjas cunícolas. Estas bacterias suelen ser causa de problemas respiratorios y/o digestivos. Abarcaremos en primer lugar los procesos respiratorios. El principal agente etiológico involucrado es *Pasteurella multocida*, sin embargo a menudo se encuentra acompañada de otras bacterias como *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma*, etc. Por otra parte, *Pasteurellas* y *Estafilococos* son bacterias que pueden afectar a otros muchos órganos además del pulmón, ocasionando abscesos, metritis, septicemias, etc. En un estudio llevado a cabo por nuestro grupo de investigación, liderado por el Doctor **D. Juan Manuel Corpa-Arenas**, Director del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad CEU Cardenal Herrera (Valencia) y catedrático de Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria, se investigaron las principales causas de eliminación de hembras reproductoras en 2 granjas, observando que *S. aureus* afectaba al 69.2% de los animales, seguido de *Pasteurella* spp. en casos de piometra y neumonía (Veterinary Record, 2007). Además, el grupo trabaja intensamente en el estudio molecular de *S. aureus* con

objeto de entender los mecanismos de patogenia de la bacteria (5 artículos en revistas de alto impacto) y en colaboración con el doctor **D. Juan José Pascual Amorós**, catedrático de la Universidad Politécnica de Valencia, lideran un proyecto que estudia cómo el sistema inmune del conejo se enfrenta a diferentes desafíos, tanto productivos como infecciosos, publicando recientemente un artículo en la revista *Veterinary Immunology and Immunopathology* a este respecto.

Centrándonos en *Pasteurella*, hay que destacar el trabajo realizado por el grupo de investigación de Microbiología Molecular del Departamento de Genética y Microbiología de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y el Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA). La investigación, iniciada en 1996 sobre los mecanismos de captación de hierro de *Pasteurella multocida*, ha llevado finalmente al diseño y construcción de cepas vacunales frente a este patógeno, responsable de graves pérdidas económicas en la producción animal. Esta investigación ha sido dirigida por la Doctora **D^a Montserrat Llagostera-Casas** y el Doctor **D. Jordi Barbé-García**, profesores de la UAB, junto al doctor **D. Ignacio Badiola-Saíz**, investigador del CReSA. Estos investigadores firman como últimos autores 11 artículos (extraído de Pubmed/Medline). El Dr. Badiola también ha trabajado intensamente en la Enteropatía Epizootica Cunícola (ERE), cuya etiología todavía se desconoce. A instancias del Sector Cunícola Español el Instituto Nacional de



Investigaciones y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), fomentó el proyecto de investigación OT00-040 "Estudio de los factores etiológicos de la Enteropatía Mucoide del conejo y de las medidas necesarias para su control". Los trabajos dirigidos por el Dr. Badiola concluyeron que una formulación adecuada del pienso puede limitar los daños causados por esta enfermedad. Parte de este trabajo se ha publicado en revistas de alto impacto como en Journal of Animal Science.

Acabando con la patología respiratoria, mencionaremos el trabajo publicado por el doctor **D. Rafael Baselga-Domingo**, gerente de EXOPOL, en la revista Veterinary Record en 2001, Detection of mycoplasmas in the lungs of rabbits with respiratory disease, donde encontraron infección pulmonar por B. bronchiseptica y P. multocida en el 39 y 13% respectivamente de los animales con clínica respiratoria, destacando el aislamiento de Mycoplasma spp. en el 43,1% de los animales enfermos.

Enfermedades parasitarias y micóticas

Por último, hablaremos de las patologías producidas por parásitos

y hongos. Dentro de las parasitosis, la más frecuente a nivel interno es la coccidiosis intestinal producida por protozoos del género Eimeria. Y a nivel externo son las sarnas. Existen varios tipos de sarna según el ácaro que la produce. La sarna más conocida en cunicultura es la sarna de las orejas o psoróptica causada por Psoroptes cuniculi y Chorioptes cuniculi, este último menos frecuente y más leve. Los ácaros Sarcoptes y Notoedres cuniculi son los causantes sin embargo de otro tipo de sarna, la de la cabeza o sarcóptica. En Pubmed encontramos un artículo publicado este año en la revista Veterinary Parasitology por el **Dr. Rafael Villafuerte** donde describen la presencia de Sarcoptes scabiei en conejo silvestre y la importancia de considerarla enfermedad enzoótica. Por lo que respecta a la coccidiosis por Eimeria, encontramos varios trabajos en la revista Veterinary Parasitology firmados por el doctor D. José María Alunda Rodríguez, Catedrático de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Veterinaria de Madrid, que tratan sobre el tratamiento preventivo de las coccidiosis y el efecto de la edad del hospedador en la patología de E. stiedai.

En lo que respecta a las patologías

producidas por hongos, destaca la dermatofitosis o tiña del conejo, como una de las patologías dérmicas con mayor prevalencia en cunicultura. Encontramos un artículo publicado en 1992 por el **Dr. Josep Mª Torres Rodríguez**, en el cual colaboró **D. Juan María Rosell Pujol**, doctor en veterinaria y especialista en cunicultura, donde estudiaron la incidencia de dermatofitosis en granjas de conejo en Cataluña y su repercusión en la salud humana. Con esta fecha también encontramos una contribución al estudio de las dermatofitosis del conejo doméstico en España, trabajo que formó parte de la tesis doctoral de **Dª Mª del Carmen Ramos Cartagena**, de la Universidad Complutense de Madrid.

Para finalizar queremos destacar el trabajo llevado a cabo por el Dr. Rosell, con la publicación del libro Enfermedades del conejo (Ed. Mundiprensa) en el año 2000, un compendio de las principales patologías que afectan a esta especie. Así como recientes publicaciones en Journal Animal Science y Preventive Veterinary Medicine sobre la salud y condición corporal de hembras lactantes y gazapos en granjas de conejo.

RESEARCH INTO RABBIT PATHOLOGIES IN SPAIN

This article attempts to present the main groups involved in rabbit pathologies in Spain, along with their most relevant results, which have been published in scientific

journals in recent years. To this end, we did a bibliographic search in the Web of Knowledge, which lists the main databases (web of science, medline, journal citation reports, biosis previews), which classify the majority of scientific journals that publish articles on rabbit pathologies.

By using the key words rabbit, pathology and Spain, this search obtained 137 results. As most of the articles employ rabbit as an experimentation animal, we therefore centred on those referring to diseases among industrial rabbits.

By taking the most frequent pathologies in rabbit-breeding as references, we classified them according to their aetiology as viral, bacterial, fungal and parasitic diseases.

Viral diseases

Among the diseases produced by virus, Rabbit Haemorrhagic Disease (RHD) and myxomatosis have become the most relevant in recent years. In this field, Francisco Parra-Fernández, Professor of Biochemistry at the University of Oviedo and the Director of the Asturias University College of Biotechnology, has for over 20 years led a research group on virology and molecular parasitology, and on diseases affecting domesticated and wild animals, with rabbits among them. Dr. Parra works on characterising the vaccines currently employed against myxomatosis by defining the characteristics of these vaccinal viruses at the molecular level and by seeking differences that enable them to be distinguished from wild viruses currently circulated on farms. In relation to this work, we found four publications in high-

impact journals (Virology Journal, Journal of Virological Methods, etc.), of which Dr. Parra was the last author of three. His work into RHD research is especially highlighted. Dr. Parra participated in the 35 Rabbit Symposium of the ASESCU with a presentation entitled "Development of a candidate subunit vaccine against viral Rabbit Haemorrhagic Disease". During this presentation, he reported that the "subunits" vaccine against Rabbit Haemorrhagic Disease "is produced by similar technologies to those used in some human vaccines, like that against hepatitis B". This new formulation, developed by the Centre of Genetic Engineering and Biotechnology (La Havana, Cuba) in collaboration with his laboratory in Oviedo, "consists in a purified protein obtained from high-throughput protective yeast cultures with a low cost and the best biological safety conditions if compared to those currently employed in the market". As a result of this work, a not inconsiderable number of publications has arisen: 29 in Pubmed, 17 of which Dr. Parra was the main or the last author.

Other articles published in recent years by Spanish research groups into such diseases are: Myxomatosis in wild rabbit: design of control programs in Mediterranean ecosystems, by Antonio Arenas-Casas, Professor of Animal Health at the Faculty of Veterinary Medicine in Córdoba, in collaboration with the Animal Health Research Centre and the UAB-IRTA. Field experimental vaccination campaigns against myxomatosis and their effectiveness in the wild, by Rafael Villafuerte-Fernández, researcher at the Research Institute of Hunting Resources in Ciudad

Real. Modeling the effect of population dynamics on the impact of rabbit hemorrhagic disease, by Carlos Calvete-Margolles, research at the Agrofood Technology Research Centre of Aragon or First field trial of a transmissible recombinant vaccine against myxomatosis and rabbit hemorrhagic disease, by José Manuel Sánchez-Vizcaíno, Professor of Animal Health at the Complutense University of Madrid.

Bacterial diseases

In the bacterial diseases group, *Pasteurella* spp., *Escherichia coli* and *Staphylococcus* spp. are the infectious agents most frequently isolated from various pathological processes on rabbit farms. These bacteria tend to cause respiratory and/or digestive problems. Firstly, we shall look at respiratory processes. The main aetiological agent involved is *Pasteurella multocida*, although it can be accompanied at times with other bacteria like *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma*, etc. Moreover, *Pasteurellae* and *Staphylococci* are bacteria which may affect many organs other than the lung, causing abscesses, metritis, septicaemia, etc.

In a study carried out by our research group, led by Doctor Juan Manuel Corpa-Arenas, Director of the Biomedical Sciences Institute of the Cardenal Herrera University (CEU, Valencia) and professor of Anatomical Pathology at the Faculty of Veterinary Medicine, the main causes of elimination of reproducing females on two farms were investigated. It was found that *S. aureus* affected 69.2% of the animals, followed by *Pasteurella*

spp. in cases of pyometra and pneumonia (Veterinary Record, 2007). Moreover, this group worked intensively in the molecular study of *S. aureus* with a view to understanding the pathogeny mechanisms of this bacterium (five articles in high-impact journals) and in collaboration with doctor Juan José Pascual-Amorós, a professor at the Valencia Polytechnic University, who lead a project to study how the immune system in rabbits faces various productive and infectious challenges. Recently, they published an article on this subject in Veterinary Immunology and Immunopathology.

In relation to *Pasteurella*, it is worth highlighting the work by the Molecular Microbiology research group in the Department of Genetics and Microbiology at the Autonomous University of Barcelona (UAB) and the Animal Health Research Centre (CReSA). This research work, which commenced in 1996 on the iron-capturing mechanisms of *Pasteurella multocida*, has finally led to the design and construction of vaccinal strains against this pathogen, responsible for substantial economic loss in animal production. This research was led by Doctor Montserrat Llagostera-Casas and Doctor Jordi Barbé-García, who teach at the UAB, along with Doctor Ignacio Badiola-Saíz, a CReSA researcher. These researchers signed 11 articles as last authors (taken from Pubmed/Medline). Doctor Badiola has also worked intensively on Epizootic Rabbit Enteropathy (ERE), whose aetiology remains unknown. At the Spanish Rabbit Sector's request, the National Institute for Agricultural and Food Research and Technology (INIA) promoted research project

OT00-040 "Study of the aetiological factors of Mucoid Enteropathy in rabbits and the measures needed for its control". The works headed by Dr. Badiola concluded that an adequate animal feed formulation can curb damage caused by this disease. Part of this work has been published in high-impact journals like the Journal of Animal Science. To finalise respiratory pathologies, it is worth mentioning the work published by doctor Rafael Baselga-Domingo, manager of EXOPOL, in Veterinary Record in 2001, Detection of mycoplasmas in the lungs of rabbits with respiratory disease, where lung infections caused by *B. bronchiseptica* and *P. multocida* were found in 39% and 13%, respectively, in animals with respiratory problems, and where the isolation of *Mycoplasma* spp. in 43.1% of sick animals stands out.

Parasitic and mycotic diseases

Finally, we now look at those pathologies caused by parasites and fungi. Among parasitoses, the most frequent internally is intestinal coccidiosis, produced by protozoos of the genus *Eimeria*, whereas mange is the most frequent type externally. There are several types of mange depending on the mite causing it. The most well-known form of mange in rabbit-breeding is that which affects ears, or psoroptic mange, caused by *Psoroptes cuniculi* and *Chorioptes cuniculi*; the latter is less frequent and not so serious. Mites *Sarcoptes* and *Notoedres cuniculi*, however, cause another form of mange that affects the head, sarcoptic mange. In Pubmed, we found one article published this year in Veterinary

Parasitology by Dr. Rafael Villafuerte, which describes the presence of *Sarcoptes scabiei* in wild rabbit and the importance of considering it an enzootic disease.

For coccidiosis caused by *Eimeria*, there are several works published in Veterinary Parasitology signed by doctor José María Alunda Rodríguez, a professor of Parasitology and Parasitic Diseases in the Faculty of Veterinary Sciences in Madrid, on preventive treatment of coccidiosis diseases and the effect of host age on the *E. Stiedai* pathology.

In terms of fungi-producing diseases, dermatophytosis, or rabbit ringworm, stands out as one of the most prevalent skin diseases in rabbit-breeding. There is one article published in 1992 by Doctor Josep M^a Torres Rodríguez, in which Juan María Rosell Pujol collaborated, a doctor in veterinary medicine and a specialist in rabbit-breeding, which studied the incidence of dermatophytosis on rabbit farms in Catalonia (NE Spain) and its repercussion on human health. In the same year, it can be also encountered one contribution to the study of dermatophytosis among domesticated rabbits in Spain. This work formed part of the doctoral thesis of M^a del Carmen Ramos Cartagena, from the Complutense University of Madrid.

To conclude, we wish to stress the work carried out by Doctor Rosell, with the publication of the book "Rabbit Diseases" (Ed. Mundiprensa) printed in 2000, which summarises the main pathologies affecting this species. There have also been more recent publications in Journal Animal Science and Preventive Veterinary ●

La referencia de confianza



**Control de la coccidiosis
en maternidad y engorde.**

Para más información, contactar
con su representante de Pfizer Salud Animal.

Cycostat[®]

Aditivo en base a robenidina
para un rendimiento óptimo.

Pfizer Salud Animal

Alojamientos y bienestar de los conejos

FERNANDO ESTELLÉS BARBER

Institute of Animal Science and Technology

Universitat Politècnica de València

feresbar@upv.es

En la cría de conejos, el alojamiento influye en el comportamiento, la higiene, el ambiente y el bienestar de los animales. El alojamiento incluye tanto las propias instalaciones como el manejo, y es un aspecto crucial en la cría intensiva de conejos. Debe considerarse que para permitir que los animales expresen su potencial productivo deben desarrollarse en condiciones ambientales y nivel de bienestar adecuados.

La temperatura es uno de los factores con mayor efecto desde un punto de vista productivo. Así, los conejos presentan problemas si las temperaturas están por encima o debajo de su rango óptimo. Se ha descrito que si la temperatura en el alojamiento está por debajo de un cierto límite, los animales utilizan energía de su metabolismo para termorregularse, lo cual implica un mayor consumo de pienso. Por otra parte, los parámetros reproductivos pueden verse afectados también: la fertilidad, el tamaño de camada y la producción de leche disminuyen a la vez que aumenta la mortalidad de los gazapos. La humedad relativa (HR) afecta de forma conjunta con la temperatura, aumentando la sensación de calor a temperaturas y HR altas. Valores altos de HR

favorecen también la proliferación de microorganismos, mientras que valores muy bajos incrementan la incidencia de enfermedades respiratorias y problemas digestivos. Además, concentraciones altas de contaminantes atmosféricos producidos en el interior de la explotación (polvo en suspensión, dióxido de carbono, amoníaco o sulfuro de hidrógeno) afectan a la salud y el bienestar de los animales, pudiendo ocasionar problemas productivos. Así, se ha descrito que los animales expuestos a altas concentraciones de dióxido de carbono y amoníaco tienen peores

calcularse considerando no sólo la temperatura, sino también la humedad relativa y la concentración de gases. Es decir, en las granjas debe haber un flujo de ventilación suficiente para mantener en todo momento las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y concentraciones de gases. Cuando las condiciones exteriores no permiten cumplir estos criterios, es necesario contar con instalaciones de calefacción y/o refrigeración que sean operadas correctamente. Por último, se suele infravalorar la importancia del aislamiento térmico en una

CONCENTRACIONES ALTAS DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PRODUCIDOS EN EL INTERIOR DE LA EXPLOTACIÓN AFECTAN A LA SALUD Y EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES

índices de crecimiento y reproductivos.

En términos de instalaciones, uno de los principales aspectos a considerar es la climatización, que incluye factores como la ventilación, calefacción, refrigeración y aislamientos. Mantener un flujo de ventilación adecuado es fundamental para controlar la mayoría de factores relacionados con la calidad del aire. Así, las necesidades de ventilación deben

explotación ganadera. Un aislamiento térmico adecuado permite ahorrar costes de ventilación, calefacción y refrigeración, evitando gradientes excesivos de temperatura.

El manejo de la ventilación es fundamental a la hora de controlar la velocidad de aire en el interior, dado que los conejos son animales muy sensibles. El flujo de ventilación debe ser suficiente para que haya un intercambio de aire adecuado y



RABBITS' HOUSING AND WELFARE

The housing of rabbits has an impact on behavioural, hygienic, environmental and welfare aspects. Housing includes facilities themselves, equipment and their management, so it becomes crucial under commercial rabbit production. It must be considered that proper conditions and welfare status of the animals allow them expressing their productive potential.

se eviten las “áreas muertas” con ventilación insuficiente. Al mismo tiempo, deben evitarse velocidades de aire excesivas. Tanto sistemas de ventilación transversal como túneles con difusores son adecuados. Es conveniente considerar todos estos aspectos para poder conseguir un ambiente interior que permita desarrollarse a los animales en las condiciones más favorables.

Por otra parte, debe considerarse también que el equipamiento de las granjas influye en el bienestar animal. Los conejos se alojan normalmente en jaulas, en las que es habitual que se produzcan lesiones en patas y no se pueda desarrollar un comportamiento natural. Entre los esfuerzos por minimizar estos efectos están el uso de reposapatillas y los elementos de enriquecimiento ambiental. Así, el enriquecimiento de jaulas con elementos para roer, plataformas elevadas, heno, espejos o refugios se han propuesto como alternativas a las jaulas convencionales, con el objetivo de reducir el nivel de estrés tanto en animales de cebo como reproductores. Además, se ha considerado también el tipo de jaula y sus dimensiones, que por una parte pueden tener un impacto muy

directo en el desarrollo de ciertos comportamientos, pero por otra suponen un mayor coste. Por estos motivos la investigación debe centrarse en desarrollar jaulas adecuadas en las que se hayan contrastado objetivamente todos los beneficios y desventajas tanto de bienestar como productivas y económicas.

De forma similar, existe una tendencia en la cual la cría de conejas reproductoras en grupo se presenta como una alternativa a la cría en jaulas. Estos sistemas son muy probablemente más difíciles de manejar, y por tanto debe evaluarse aún en profundidad si esta alternativa supone un incremento del nivel de bienestar a un coste asumible.

En las granjas cunícolas modernas el control del ambiente interior es un aspecto clave. Principalmente se controla la temperatura y la humedad, si bien en un futuro deberían controlarse también las concentraciones de gases. Sin embargo, el desarrollo de jaulas que cumplan con criterios de bienestar animal se encuentra aún en progreso, y constituye uno de los principales retos de la producción cunícola moderna.

It is known that temperature is one of the factors with a strongest effect from a productive point of view. In this regard, rabbits present problems when temperatures are above or below their optimal range. It has been described that if temperature in the building is below the optimal limits for the animals, they use part of their energy intake for thermoregulation, leading to extra food consumptions. On the other hand, reproductive skills are also affected if temperature is not optimal: fertility, litter size and milk production decrease while kits mortality increases. Regarding relative humidity (RH), it has a close interaction with temperature, increasing the heat feeling of animals at high temperatures when RH increases. High values for RH also favour the proliferation of microorganisms while too low values increase respiratory and digestive problems. In addition, high concentrations of airborne pollutants generated in livestock buildings, such as particulate matter, carbon dioxide, ammonia and hydrogen sulphide, affect animal welfare and might cause production problems. Reproductive performance of does as well as a reduction of rabbit weight gain has

been described when animals were exposed to high ammonia and carbon dioxide concentrations. In terms of facilities, one of the main aspects that must be considered when designing a rabbit farm is the climatization. This includes several factors such as ventilation, heating, cooling as well as isolation of buildings. An adequate ventilation rate is crucial for most factors related to air quality. Therefore, when determining ventilation needs, not only the temperature must be considered as limiting factor, but also others such as relative humidity and gas concentrations. Therefore, ventilation rate in the farm must be selected to maintain proper conditions for all factors at a time: temperature, relative humidity and gas concentrations. When climatic conditions do not allow maintaining all these conditions by using only ventilation, heating and/or cooling systems must be installed and operated properly. Thermal isolation is usually undervalued, finding many farms with poor isolation in walls and roof. An appropriate isolation of the building allows not only to save money on ventilation, heating and cooling, but also to homogenize environmental conditions inside the building.

Moreover, the management of ventilation plays also a crucial role. It is known that rabbits are extremely sensible to high wind velocities. Thus, it is needed to manage ventilation in order to provide a flow rate able to renew the air of the building and avoid the formation of 'dead areas' with insufficient ventilation; but, at the same time, air velocities at animals' level must be maintained at low levels. The use of cross ventilation or tunnel systems with diffusers is advised. In brief, it is

convenient that indoor environment is controlled so that the animals can develop at the most favourable conditions.

VENTILATION RATE IN THE FARM MUST BE SELECTED TO MAINTAIN PROPER CONDITIONS FOR ALL FACTORS AT A TIME: TEMPERATURE, RELATIVE HUMIDITY AND GAS CONCENTRATIONS

On the other hand, it must be also considered the impact of the equipment on the animals' welfare. Rabbits are commonly bred in cages, where lesions in the footpads or impaired natural behaviour are common. Several attempts have been made in order to minimize the effects, such as the widely extended plastic mats or the incoming elements of environmental enrichment. To this regard, enriching cages with gnawing sticks, raised platforms, hay, mirrors or refugees, among others, have been proposed as a possible solution to decrease the level of stress of growing and breeding rabbits. In addition, the type of cages, their floor as well as

their dimensions is also being considered. Cage dimensions can have a direct impact on the development of certain behaviours but must keep the economic profit in a reasonable value. That is why research has to focus on the development of cages and the assessment of their benefits and drawbacks from a welfare and productive point of view.

Similarly, there is a trend in which group housing of breeding rabbits does is presented as an alternative to traditional cage housing. These systems are probably more difficult to handle and specific research has to be developed in order to arrive again to a compromise between economic profit and welfare.

In modern rabbit farms indoor climate is considered a key aspect. Mainly, temperature and relative humidity are controlled, whereas it is expected that gases will be controlled in the future. However, the development of cages in accordance to objective animal welfare criteria is currently in progress and constitutes one of the main challenges of modern rabbit production.●





Puerta Plegable
Alimentación
Automática
Con Carro Tolva

Leader-10



Dos Puertas
Puertas nido como
apoyo para manejo
Piso totalmente plano

Burela



Sin Fin
Incorporado
Fácil Racionamiento

Leader-8



Módulo para
16 Hembras
100% más capacidad

Leader-16



Sistema
Parto de Urgencia

Faro Gestación



Módulo
de 32 Huecos

Faro Reposición



Polivalencia, Maternidad, Engorde,
Gestación, Reposición, Inseminación...

**Innovación y Diseño
al Servicio del Cunicultor**

GOMEZ Y CRESPO

www.gomezycrespo.com

E-mail: info@gomezycrespo.com

Telf.: 988217754

Fax.: 988215063