



Genética y Biotecnología en el 8º Congreso Mundial de Cunicultura

A continuación se presenta un resumen de las ponencias y algunas comunicaciones que se presentaron en el 8º Congreso Mundial, agrupadas por países, haciendo más hincapié en aquellos aspectos que pueden resultar más interesantes para la cunicultura española.

M.L. García.

Dpto. de Tecnología Agroalimentaria.
Universidad Miguel Hernández de Elche



En la ciudad de Puebla, México, se celebró el 8º Congreso Mundial de Cunicultura, entre los días 7 y 10 de septiembre. En la sección de Genética y Biotecnología se presentaron 28 publicaciones, de las cuales 2 eran ponencias invitadas y 26 comunicaciones. España fue el país que más comunicaciones aportó con un total de 7, además de una ponencia invitada. También, se colaboró en la segunda ponencia invitada y se realizaron dos trabajos más en colaboración con Francia. Fue este país el segundo en el número de comunicaciones presentadas, seguido de Egipto, Brasil y China. Otros países que también realizaron contribuciones en esta sección fueron la República Eslovaca, Australia, EEUU, México y Hungría.

En general, la mayor parte de las contribuciones científicas trataron sobre la posibilidad de incluir nuevos caracteres en los criterios de selección en las líneas maternas, como puede ser la tasa de ovulación, la fertilidad del macho y de la hembra, la longevidad o el peso homogéneo de la camada. Por otra parte, también se han presentado una gran variedad de trabajos sobre el cruzamiento, ofreciendo estimas de heterosis para los caracteres de calidad seminal, del índice de conversión, caracteres de crecimiento y de ingestión de pienso.

Ponencias invitadas

1. Mejora genética del conejo de carne. Programas y difusión.

Baselga, M.

En esta ponencia se analizaron los elementos esenciales de un programa de mejora genética del conejo de carne con la finalidad de satisfacer la demanda de los ganaderos en una región o país. En primer lugar, se justifica la utilización del cruzamiento a tres vías en conejo, que consiste en un primer cruce entre dos líneas maternas para producir a la hembra cruzada y un segundo cruzamiento en el que esta hembra cruzada se monta con machos de líneas de crecimiento para producir los gazapos que se destinan a matadero. Con este esquema se pretende aprovechar la heterosis y la complementariedad. En este contexto, el desarrollo de líneas maternas y paternas es uno de los puntos principales en los programas de mejora y se presenta una enumeración histórica de las investigaciones y de los centros implicados en esta actividad. Se discute el principal criterio para la fundación de una línea y el interés de encontrar 2 ó 3 poblaciones, sin importar su origen genético (raza pura, línea sintética o animales cruzados), que sean claramente superiores en el carácter de interés. La alternativa de aplicar altas intensidades de selección para el carácter objeto de selec-



ción en una población amplia también se comenta (por ejemplo, poblaciones comerciales procedentes de un gran número de granjas) y se explican ejemplos de líneas fundadas siguiendo criterios de hiperprolificidad y de longevidad.

Las líneas paternas se seleccionan por ganancia de peso postdestete o por el peso comercial mediante la selección individual. El criterio mayoritario para la selección de las líneas maternas es el tamaño de camada al nacimiento o al destete, aunque hay propuestas que incluyen el peso individual al destete o de la camada o la producción total de leche.

Normalmente se utiliza la metodología del modelo mixto (BLUP) para evaluar genéticamente a los animales, utilizando un modelo animal de repetibilidad para el tamaño de camada y seleccionando a la descendencia a partir de los mejores apareamientos. La respuesta obtenidas en las líneas paternas varían entre 18 y 35 g por generación para el peso de mercado y entre 0.45 y 1.23 g/día y por generación para la ganancia diaria, con respuestas correlacionadas que incrementan el peso adulto, el contenido intestinal y la ingestión de pienso, pero disminuyen el índice de conversión, el rendimiento a la canal y el grado de madurez a un peso constante. La respuesta estimada en las líneas maternas varía entre 0.05 y 0.13 gazapos nacidos vivos o destetados por camada y generación, siendo los valores más comunes 0.08-0.09. Dependiendo de las líneas, la tasa de

ovulación o la supervivencia fetal han sido los componentes del tamaño de camada que se han visto modificados por la selección por tamaño de camada. Si comparamos la respuesta en las conejas cruzadas frente a las líneas puras, se obtienen respuestas ligeramente superiores para las conejas cruzadas, sin embargo la respuesta es menor que la esperada para los conejos del cruce terminal, probablemente debido a una interacción entre el pienso utilizado actualmente para el control de la enterocolitis y el nivel genético para los caracteres de crecimiento.

Finalmente, se presentan dos aproximaciones de la mejora genética al productor que modifican el esquema piramidal estándar, multiplicación y producción, cuyo objetivo es minimizar el intervalo genético entre la selección y la producción. En Francia se han creado nuevas granjas, donde se realiza la selección de las hembras pero los machos son suministrados por el núcleo. Esta granja puede producir tanto líneas puras como animales cruzados. En la versión española existe un núcleo primario y núcleos secundarios que pueden ser propiedad de ganaderos, cooperativas o pequeñas compañías. Los núcleos secundarios realizan la selección de una línea maternal que proporcionará la hembra en el primero de los cruzamientos y los machos serán adquiridos del núcleo primario de selección. Las líneas paternas pueden ser propiedad de los núcleos primarios, secundarios incluso de terceros y pueden estar asociadas o no a centros de inseminación artificial.

2. Selección de las líneas maternas: últimos resultados y perspectivas.

Garreau, H.; Piles, M.; Larzul, C.; Baselga, M.; Rochambeau, H.de.

Los aspectos más novedosos en la selección de líneas maternas son la selección divergente por capacidad uterina, cuyos resultados ofrecen la posibilidad de que exista un gen mayor que afecte a la supervivencia embrionaria, los estudios realizados sobre la fertilidad tanto del macho como de la hembra y los métodos desarrollados para estudiar la longevidad en hembras que superan un umbral de productividad. Los últimos resultados relacionados con el tamaño da camada siguen confirmando la baja heredabilidad que presenta este carácter pero si que presenta heterosis



Manuel Baselga presentó una de las ponencias invitadas

País	Línea	Origen	Objetivo	Criterio	_ + _	Generación	
Arabia Saudita	Saudi-1	V	Producción leche	Peso camada destete+peso 74 días	10+60	6	
	Saudi-2	S Gabali*V	Producción leche	Peso camada destete+peso 74 días	10+50	5	
Egipto	E. Alexandria-V	V	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	45+130	6	
	E. Moshtohor-V	V	Peso camada	Peso de camada+peso 56 días	35+120	1	
	E. Moshtohor-Sintética	S Gabali*V	Peso camada	Peso de camada+peso 56 días	13+50	1	
	E. APRI-V	Baladi red*V	Peso camada	Peso de camada al destete	12+50	4	
	E. APRI-Sintética	NZW	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	20+120	3	
Uruguay	Celeste	V	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	25+120	4	
Brasil	V Uruguay	Norfolk	Global	Tamaño de camada al destete + velocidad de crecimiento	20+110	Desde 1992	
España	Botucatu	NZW	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	25+125	33	
	A	4 líneas	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	25+125	30	
	V	Hiperprolíficas*V	Tamaño camada	Tamaño de camada al nacimiento	25+125	11	
	H	Longevidad	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	25+125	1	
	B	Cruzada	Tamaño camada	Tamaño de camada al destete	25+146		
	P	NZW	Tamaño camada	Tamaño de camada al nacimiento + peso a los 63 días	33+121	34	
	Francia	1077	1077	Cualidad maternal	Peso al destete + tamaño de la camada al nacimiento	Varía+120	2
		1777	Gigante	Tamaño camada	Tamaño de la camada al nacimiento	27+81	34
2066		Ruso*California					
GD-24		GD-24	Peso homogéneo al nacimiento	Selección divergente para la variabilidad del peso al nacimiento	2*(5+55)	2	

Tabla 1
Inventario de los experimentos de selección en marcha en la actualidad de líneas maternales

(entre un 4-21%) y respuestas a la selección sin mermar el peso de los gazapos.

Una alternativa a la selección de líneas maternales para el cruzamiento sería el desarrollo de líneas mixtas, a través de la selección simultánea del tamaño de camada y de los caracteres de crecimiento.

En este trabajo, también se realiza un inventario de 19 experimentos de selección de líneas maternales en 6 países distintos (tabla 1).

Finalmente, los autores proponen como conclusión que los objetivos de selección de las líneas maternales se dirijan hacia una nueva dirección: la productividad es siempre el principal factor pero la mejora tiene que ser sostenible. Por lo tanto, se debe reducir la mortalidad de los gazapos, incrementar la longevidad de las hembras y mantener la variabilidad genética en las líneas seleccionadas.

Comunicaciones de España

1. Heterosis, efectos genéticos directos y efectos genéticos maternos para los caracteres de calidad seminal en conejo.

García, M.; Piles, M.; Sánchez, J.; Rafel, O.; Ramon, J.

La línea C (IRTA) y la línea R (UPV) son dos líneas de crecimiento muy utilizadas en la cunicultura española como machos terminales. El trabajo consistió en cruzar dichas

líneas y estimar los parámetros genéticos del cruzamiento de los caracteres seminales. Para 2140 eyaculados de 153 machos distintos se midieron los principales parámetros cualitativos y cuantitativos del semen. Los resultados indicaron que la línea C es mejor en los caracteres de producción y la línea R en las características de calidad. Existe heterosis individual para el pH (1,6%) y el porcentaje de gota proximal (35%), pero estos resultados no aconsejan la utilización de un macho cruzado de dos líneas de crecimiento como macho finalizador para obtener el gazapo de carne.

2.- Selección por tasa de ovulación en



Mirian Piles durante su presentación



conejo. Resultados preliminares.

Ibañez, N.; Santacreu, M.A.; Climent, A.; Blasco.

Los autores presentan los resultados de seleccionar durante dos generaciones por tasa de ovulación, que fue medida en la segunda gestación de las conejas. Cada generación estuvo formada por 80 hembras y 20 machos. La heredabilidad para la tasa de ovulación, el número de embriones implantados y el tamaño de camada fue de 0.50, 0.28 y 0.08, respectivamente. La correlación genética entre la tasa de ovulación y el número de embriones implantados fue de 0.86 y la correlación genética entre la tasa de ovulación y el tamaño de camada de 0.65. La respuesta a la selección en dos generaciones fue de 0.87 óvulos y las respuestas correlacionadas en el número de embriones implantados y en el tamaño de camada de 0.79 y 0.32, respectivamente. Estos resultados deben considerarse como preliminares, pero los autores indican que si los resultados se confirman en las siguientes generaciones, la selección por tasa de ovulación podría ser una alternativa para mejorar el tamaño de camada.

3. Caracteres de crecimiento en el cruzamiento simple entre líneas maternas y paternas.

Orengo, J.; Gómez, E.A., Piles, M.; Rafel, O.; Ramón, J.

Se realizó un esquema de cruzamiento dialélico entre 5 líneas de conejo, obteniendo 25 grupos genéticos. Tres de las líneas eran maternas y dos de las líneas paternas, pertenecientes a la UPV y al IRTA. Se controlaron un total de 2773 conejos de engorde de 525 partos en distintas estaciones. Se eva-

luaron los caracteres de crecimiento entre las 5 y las 9 semanas de vida.

Los grupos genéticos procedentes de líneas seleccionadas por velocidad de crecimiento fueron más pesadas (+57 g. más al destete y +311 g. más a los 60 días), tuvieron más velocidad de crecimiento (+9 g/día) y mejor índice de conversión (-0.21) que los grupos genéticos de líneas maternas. Los efectos genéticos maternos fueron cercanos a cero y las estimas de la heterosis muy bajas. Por lo que, los efectos genéticos directos son los principales en la expresión de los caracteres de crecimiento.

4. Selección divergente por capacidad uterina. Mortalidad embrionaria temprana.

Peiró, R.; Santacreu, M.A.; Climent, A.; Blasco, A.

La implantación de los embriones de conejo en el útero de la madre se produce el séptimo día después de la monta. Entre un 10 y un 14% de los embriones no llegan a implantarse, es la denominada mortalidad embrionaria. En un experimento de selección divergente por capacidad uterina, se demostró que las principales diferencias entre la línea de Alta y la línea de Baja en la mortalidad embrionaria ocurrían antes de los 3 días de gestación. En este trabajo se pretende conocer con más exactitud cuando se producen estas pérdidas embrionarias y para ello se sacrificaron conejas a las 25 y a las 48 horas después de haber realizado la monta. Se controló la tasa de ovulación, la fertilidad y el porcentaje de recuperación de embriones, además se estudió el desarrollo embrionario.

No se encontraron diferencias significativas entre las dos líneas de Alta y Baja capaci-



extrona

La Investigación y Desarrollo

Jaulas ergonómicas y polivalentes
concebidas para el
preparadas para madres, ma



MEGAMATIC



MEGA SEMI-MATIC



MEGA BABY-MATIC

**CALIDAD - ECO
RENTABILIDAD**

**LA APUESTA FIRME
EXTRONA**

Extrona presente en todo el mundo

Solicitud de información y catálogo: 93 733 67 71

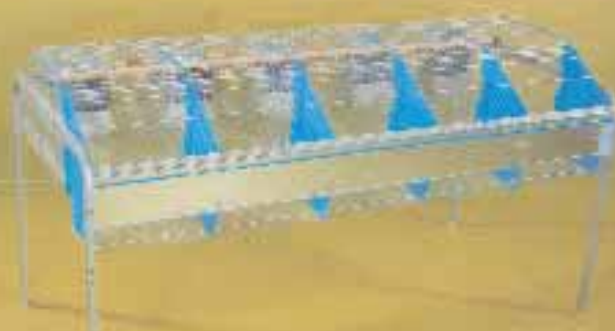
75 años de experiencia nos avalan

al servicio de la Cunicultura.

entes con y sin automatismos
manejo en bandas,
chos, engorde e inseminación.



MEGA BASIC-10



MEGA BASIC-5

NOMÍA
IDAD
ME DE



Armario para cuadro eléctrico y equipos agua

Sección agua preparada para:

Conjunto de descalcificación (nos permite tener las tuberías y los bebederos libres de cal)
Dosificador de multi-producto (podemos mezclar con el agua diferentes productos a la vez)

Sección cuadro eléctrico:

Con pantalla táctil
Control de todos los sistemas de alimentación
Control de los silos
Control del sistema de limpieza
Control de aspiración
Control de lactancia automática

Especialistas en jaulas y accesorios para el montaje de granjas

Poligon Industrial "Can Mir" Ctra. de Terrassa a Viladecavalls Km. 2'800
08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain - Tel. + 34 93 788 58 66 fax +34 93 789 26 19
e-mail. ventas@extrona.com - web: www.extrona.com

dad uterina para la tasa de ovulación, la fertilidad y la tasa de recuperación. A las 25 horas después de la monta el porcentaje de embriones de 2 células y de 4 células es igual en ambas líneas.

A las 48 horas después de la monta, la línea de Alta presenta menos porcentaje de embriones de entre 8-16 células que de embriones con más de 16 células, si se compara con la línea de Baja. Por tanto, la selección por capacidad uterina podría haber modificado el desarrollo embrionario a las 48 horas después de la monta, aunque no hay diferencias significativas en la supervivencia embrionaria a los dos días de gestación.

5. Parámetros genéticos de la fertilidad en dos líneas de conejo de diferente aptitud.

Piles, M.; Rafel, O.; Ramón, J.; Varona, L.

La productividad de las explotaciones cunícolas depende de la fertilidad y de la prolificidad. La fertilidad puede ser considerada como un carácter del macho, de la hembra o de ambos. Existen estudios sobre la fertilidad de la hembra pero ninguno relativo a la fertilidad del macho. Sin embargo, la fertilidad del macho es un carácter de interés económico porque un macho puede influir en el éxito de la fecundación en un elevado número de hembras, especialmente cuando se utiliza la inseminación artificial.

Los autores presentan un estudio de la fertilidad del macho y de la hembra en dos líneas de conejo, una de características maternas (línea P) y otra de características paternas (línea C). Los resultados indican que existen pequeñas variaciones genéticas y ambientales para la fertilidad de las hembras pero no para la fertilidad de los machos. Los autores concluyen que aunque sería posible mejorar las características reproductivas incluyendo la fertilidad de las hembras en los programas de mejora, la respuesta a la selección sería muy pequeña. Una alternativa sería la selección indirecta, a través de caracteres relacionados con la calidad del semen, aunque son necesarios más estudios para conocer las correlaciones entre los caracteres de calidad seminal y fertilidad y así evaluar posibles estrategias de selección.

6. Estimación de la correlación entre la longevidad y el tamaño de la camada.

Sánchez, J.P.; Baselga, M.; Ducrocq, V.

Se llevó a cabo una estimación de la correlación genética y ambiental entre la prolificidad (número de gazapos nacidos vivos y tamaño de camada al destete) y la longevidad funcional, en una población seleccionada por tamaño de camada al destete desde el año 1992. El método es sólo una aproximación pero sugiere que genéticamente la longevidad y el tamaño de camada no son objetivos antagónicos para los programas de mejora genética, porque la correlación genética está alrededor de cero.

7. Respuesta directa y correlacionada a la selección para la velocidad de crecimiento en conejo.

Sánchez, J.P.; Baselga, M.; Silvestre, M.A.; Sahuquillo, J.

Se utilizó una población control crioconservada para estimar la respuesta a la selección por velocidad de crecimiento y la respuesta correlacionada para el índice de



conversión. Entre la población control y la seleccionada había 15 generaciones de selección de diferencia. La respuesta a la selección por velocidad de crecimiento fue de 0.18 g/día por generación y no se obtuvo respuesta correlacionada para el índice de conversión. Los autores indican que estos resultados fueron peores de lo esperado ya que se utilizaron piensos especiales para el control de la enteropatía.

Comunicaciones de Francia

8. Análisis de los caracteres reproductivos durante la formación de una línea sintética de conejos.

Brun, J.M.; Baselga, M.

En 1995 se creó una línea sintética de conejos (2666) en el INRA mediante el cruzamiento entre la línea 2066 (INRA) y la línea V (UPV). En este trabajo se estudia la evolución de los caracteres reproductivos y del peso de la coneja en el momento de la palpación de las hembras 2666 desde la F1 a la F4 y se compara con la línea V.

Las líneas bases (2066 y V) no difieren significativamente para ninguno de los caracteres. La F1 presenta heterosis para el peso de la coneja (5.5%), la fertilidad (13.3%), los nacidos totales (18.3%), los nacidos vivos (24.4%) y el número de gazapos destetados (21.0%). Con respecto al peso de la hembra, hay una superioridad genética de la hembra 2666 sobre la línea V hasta la F2 pero no en sucesivos cruzamientos. La fertilidad no mostró ventaja en el cruzamiento a partir del cruce F2. Con respecto al tamaño de camada, el beneficio del cruzamiento se mantuvo hasta la F4, pero con mucha menos importancia a partir de la F1.

9. Construcción de un mapa citogenético en conejo.

Chantry-Darmon, C.; Hayes, H.; Allain, D.; Pena, B.; Urien, C.; Bertaud, M.; Rochambeau, H. de; Rogel-Gaillard, C.

El conejo es una especie importante para la producción de carne y pelo en la ganadería francesa así como un modelo animal para la investigación biomédica. Como animal de laboratorio, se utiliza para la pro-

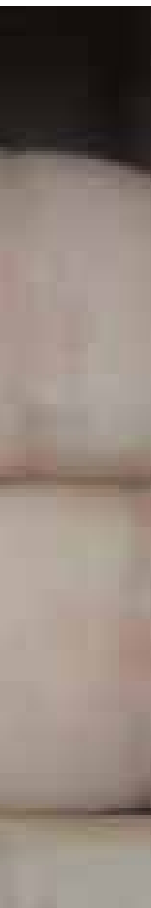


ducción de anticuerpos y como modelo para ciertas patologías humanas, también se ha elegido para producir animales transgénicos y para realizar experimentos de clonación. Sin embargo la información genómica del conejo es todavía escasa y es por esto que el INRA está trabajando desde 2001 en un proyecto sobre el mapa genético del conejo. El objetivo es obtener un mapa genético con marcadores microsatélites distribuidos a 10 a 20 cM. Teniendo en cuenta que el genoma del conejo tiene un tamaño de 3000 cM, los autores pretenden encontrar entre 150 y 300 marcadores informativos. Simultáneamente se pretende establecer el correspondiente mapa citogenético para conseguir la posición cromosómica de todos los marcadores genéticos. Estos datos constituirían un mapa citogenético del conejo que estaría disponible en el año 2004. Como se ha demostrado en otras especies domésticas, este mapa de primera generación nos ayudaría a identificar los caracteres económicos y contribuiría a la selección por marcadores genéticos.

10. ¿Es posible la selección para homogeneizar el peso de la camada al nacimiento? Un experimento de selección divergente.

Garreau, H.; San Cristobal, M.; Hurtaud, J.; Bodin, L.; Ros, M.; Robert-Granié, C.; Saleil, G.; Bolet, G.

El peso de los gazapos al nacimiento es muy variable dentro de una misma camada. Esta heterogeneidad en los pesos es una de las principales causas de mortalidad en lactación. Además los animales



más débiles de la camada no pueden competir con los más fuertes y son más propensos a padecer enfermedades que pueden transmitir a los demás gazapos de la camada.

En la granja experimental de Auzeville del INRA se llevó a cabo un experimento de selección divergente basado en la homogeneización del peso al nacimiento. Las dos líneas fueron creadas a partir de hembras y machos de la raza AGP22 de la compañía Grimaud Frères Sélection. Después de dos generaciones de selección, hubo respuesta a la selección y se consiguió camadas con pesos más homogéneos. La mortalidad de los gazapos al nacimiento fue menor en la línea "Homogénea" (baja variabilidad para el peso al nacimiento), pero el número de gazapos nacidos totales fue menor en esta línea. El número de nacidos vivos en la línea "Homogénea" fue mayor en la primera generación pero menor en la segunda. La selección por homogeneización del peso al nacimiento no influyó en los demás caracteres medidos.

11. Selección por índice de conversión en conejo.

Larzul, C.; Baillot, C.; Pena-Arnaud, B.; Ruesche, J.; Tudela, F.; Rochambeau, H.de.

En la producción de carne de conejo, los costes de la alimentación representan un 70% de los costes totales de producción. Normalmente, no se selecciona directa-



mente por índice de conversión, sino que a través de la mejora de la velocidad de crecimiento se intenta disminuir el índice de conversión de pienso en carne.

Rosa María Peiró fue premiada por la mejor presentación sobre genética del 8WRC

En este trabajo se presenta una aproximación distinta a la mejora por índice de conversión y se ha llevado a cabo un experimento de selección divergente por consumo de pienso residual. El consumo de pienso residual se ha utilizado en otras especies, diferentes al conejo, para estimar el determinismo genético del índice de conversión. El consumo de pienso residual es un balance entre la ingestión de energía y su consumo y en la práctica se traduce en la medida del consumo de pienso entre el destete y los 65 días de edad, la ganancia de peso en ese periodo y una medida del grado de engrasamiento de la canal a los 65 días.

En esta experiencia, solamente se realizó selección en los machos. No se encontraron diferencias significativas entre las dos líneas de Baja y Alta para ninguna de las variables de crecimiento estudiadas ni para los caracteres de calidad de la carne ni para los caracteres de composición de la canal, excepto para el porcentaje de parte trasera de la canal. Las heredabilidades del consumo residual de pienso, de la ganancia diaria y del índice de conversión fueron elevadas por lo que los autores concluyen que sería posible la selección por índice de conversión.





piensos
VIGORAN[®]

El pienso más rentable para el cunicultor



Hospital, 46 – 12513 Catí (Castellón) – Tel. 964 40 90 00 Fax 964 40 91 12
www.piensosvigoran.es e-mail: vigoran@piensosvigoran.es

LA GENETICA AL LADO DEL CUNICULTOR



www.hycat.net

Granges Can Ratel, S.L. Ctra. de Vidrà, Km. 5,5
08584. Sta. Maria de Besora (Barcelona - España)

Tel. 93 852 91 36 Fax. 93 852 90 51
hycat@hycat.net



FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE CONEJOS E INSTRUMENTAL VETERINARIO



Neveras de conservación de semen de 70 litros.



Neveras para transporte de semen y vacunas.



Baño María (Varios modelos y tamaños).



Microscopios (Varios modelos)



Vestuario desechable para entrada en granjas.



Jeringa Automática Dermojet.

EXTRACCIÓN DE JERINGAS
FRASCO CON
SIE ANEJO
ORIGINAL



Jeringa Dermojet.

Montaje de laboratorios de I.A. en conejos.

- Estufas de Esterilización.
- Cámaras de burquer.
- Hemocitómetros.
- Eosina.
- Termómetros.
- Diluyentes de semen.
- Cubre-objetos.
- Porta-objetos.
- Jeringas y agujas.



Cánulas curvadas.

Colector diluido.

Vagina artificial.

Cámara recolectora.

Colector de semen.



Polígono Industrial Torrefarrera - C/ Ponent, s/n.
Tel. 973 75 03 13 - Fax 973 75 17 72
25123 TORREFARRERA Lleida

e-mail: inserbo@inserbo.com
www.inserbo.com

12. Variabilidad genética de la resistencia a tres tipos de enteropatía en conejos en crecimiento.

Rochambeau, H.de; Licois, D.; Giddenne, T.; Verdelhans, S.; Coudert, P.; Elsen, J.M.

Los brotes de enteropatía en conejo que surgieron en 1997, indujeron a realizar trabajos de investigación relacionados con los trastornos digestivos. En este artículo se describe la variabilidad genética para la resistencia a 3 tipos de alteraciones digestivas en gazapos de engorde: 1) después de la inoculación oral de *Eimeria magna* (ensayo "coccidia"), 2) con una dieta baja en fibra (ensayo "fibra") y 3) después de la reproducción experimental de la enteropatía del conejo (ensayo "ERE"). Los animales fueron pesados y examinados los días 0, 4, 11, 18, 25 y 32 después del destete (a los 30 días de edad) y se chequearon si padecían tres síntomas clínicos: Compactación abdominal, diarrea y moco. Para cada ensayo, gazapos sin ningún síntoma se usaron como control.

La mortalidad, los síntomas clínicos y el crecimiento fueron usados como una valoración individual en respuesta a un ensayo. Se consideraron 3 índices binarios para describir la respuesta individual del gazapo a un ensayo. La primera ("vivo") si el animal se encontraba vivo o no el día 32 del ensayo, la segunda ("Resistente") si el animal se encontraba vivo el día 32 del ensayo y había tenido un crecimiento normal en todo el periodo de engorde aunque podía haber padecido algún síntoma clínico o a haber crecido mal alguna semana determinada, y la tercera ("Tolerante") se correspondía con animales vivos el día 32 de ensayo, con crecimientos normales y sin ningún síntoma clínico. Además se tuvo en cuenta la posición de la jaula de engorde con respecto a la puerta de entrada a la nave. Este efecto siempre afectó a los índices estudiados.

Los resultados indican que para el ensayo de "coccidia" el 61% de los animales estaban "vivos", 40% "resistentes" y el 20% "tolerantes", para el ensayo de "fibra" los resultados fueron 75, 64 y 31% y para el ensayo "ERE" 66,57 y 33%, respectivamente.

El efecto del padre fue significativo para los ensayos "coccidia" y "fibra", es decir los hijos de determinados machos responden

mejor a estas enfermedades. En el caso del ensayo "ERE" solamente afectó el padre para el índice "tolerante". Además los mejores padres para resistir el ensayo de "coccidia" son también los mejores para resistir el ensayo de "fibra" y lo mismo ocurre para el ranking de los machos en el ensayo "fibra" y el ensayo "ERE". Por tanto, se demuestra que existe variabilidad genética para la resistencia a tres tipos de enteropatías diferentes.

Comunicaciones de Egipto.

13. Estimaciones BLUP del conejo Neozelandés Blanco para el peso individual post-destete en Egipto.

Hassan, N.S.

Se estimaron los parámetros genéticos de los caracteres de crecimiento en la raza Neozelandés Blanco (NWZ) criada en Egipto. Un total de 962 pesos individuales a las 5, 8 y 10 semanas de edad se consideraron en la evaluación. El modelo animal incluía el orden de parto, el sexo y la estación del año como efectos fijos, y el animal y la camada de origen como efectos aleatorios. Las heredabilidades para los distintos pesos fueron moderadas, siendo 0.23, 0.36 y 0.38 para el peso a las 5, 8 y 10 semanas, respectivamente. El efecto de camada de origen fue muy bajo pero 10 veces superior para el peso a las 5 y 8 semanas (0.007) que a las 10 semanas (0.0007). Atendiendo a los resultados del 30% de las mejores hembras y machos, los resultados indican que los conejos NWZ responderían mejor a la selección por peso a edades tempranas como podría ser el peso a las 5 semanas.

14. Análisis genético de la producción de leche y sus componentes y del índice de conversión de la leche en el cruzamiento entre conejos Sauditas y la línea V.

Khalil, M.; Mehaia, M.A.; Al-Homidan, A.H.; Al-Sobayil, K.A.

A partir de un proyecto que comenzó hace 4 años, la línea V, procedente de España, y la línea Gabali, procedente de Arabia Saudita, han sido cruzadas y se han obtenido 6 grupos genéticos distintos: V, G, V_G, _G_V, _G_V, _V_G. Los caracteres que se registraron fueron la

Mónica García fue otra de los muchos españoles que presentaron trabajos en el 8WRC



producción de leche, los componentes de la leche y el índice de conversión de la leche. La línea V fue superior a la línea G en la producción de leche, en la composición de la leche y en el índice de conversión, tanto para los efectos directos como si actúa como madre. Las heterosis tanto directas como maternas fueron positivas para la producción y la composición de la leche y moderada y negativa para el índice de conversión.

Se recomienda la utilización de hembras cruzadas (V*Gabali) a los cunicultores de países de climas cálidos. Esta línea maternal se caracterizará por su alta producción y rica composición de la leche que elevará la productividad.

15. Efectos del cruzamiento en los caracteres de la canal a las 12 semanas de edad en la raza Pannon White y Danish White y sus cruces recíprocos.

Nofal, R.; Szëndro, Zs.; Kenessey, A.; Jensen, J.E.

Las líneas paternas Pannon White (PW), seleccionada por ganancia de peso y caracteres de la canal y Danish White (DW), seleccionada por velocidad de cre-

cimiento, se cruzaron con la finalidad de aprovechar la complementariedad de las líneas y mejorar los caracteres de la canal. Examinado los resultados de los cruza- mientos se podría recomendar que la des- cendencia de los machos Pannon y de las hembras Danish tiene mejores resultados para el rendimiento a la canal y el total de las partes comestibles, mientras que el por- centaje de grasa perirenal y escapular dis- minuye si se compara con las líneas puras. Sin embargo, los autores indican que no existen evidencias de que exista heterosis ni complementariedad en los caracteres estudiados, quizás debido a que ambas líneas han sido seleccionadas previamen- te por peso y velocidad de crecimiento.

Comunicación de Australia.

16. Heredabilidad de la resistencia a infec- ciones bacterianas en poblaciones comerciales de conejo.

Eady, S.J.; Garreau, H.; Hurtaud, J.

En la actualidad, la industria del conejo en Australia se está desarrollando y mueve un total de 2.4 millones de \$ australianos (equi- valentes a 1.39 millones de) y se predice que representará el doble en los próximos 5 años. Este desarrollo industrial ha favore- cido el estudio del control de enfermeda- des, principalmente las causadas por infecciones bacteriales producidas por *Pastereurella multocida* y *Staphylococcus aureus*. La cunicultura australiana está menos desarrollada que la europea. El diseño de sus alojamientos, sus sistemas de ventilación y de control de temperatu- ras son más sencillos que los utilizados fre- cuentemente en las naves europeas. El nivel higiénico y sanitario es también más elevado en las explotaciones europeas que en las australianas. Sin embargo, en ambos continentes resulta muy ventajoso mejorar la resistencia genética de los conejos a las infecciones bacterianas.

En este estudio se intenta determinar si la observación rutinaria que se realiza en los conejos podría ser utilizada para identificar la variación genética de las afecciones bacterianas. En dos poblaciones de cone- jos se revisaron los conejos a las 9 y a las 10 semanas de edad y se anotó la presencia o ausencia de algún síntoma de infección bacteriana como problemas respiratorios, abscesos, rinitis, entre otras. Los resultados indicaron que esta inspección sanitaria rea-



lizada de forma rutinaria en los gazapos de engorde puede ser un buen indicador de la resistencia genética a las infecciones bacterianas. La heredabilidad para la resistencia a estas enfermedades varió entre 0.03 y 0.37, dependiendo del modelo estadístico utilizado. En relación con otros caracteres como el crecimiento de los gazapos o el tamaño de la camada, no parece existir correlación genética con la resistencia a las enfermedades.

Los autores no dan por finalizado el trabajo porque creen que es necesario refinar los sistemas de puntuación utilizados para marcar las infecciones bacterianas y definir la edad óptima para realizar la medida.

Comunicaciones de Hungría.

17. Selección de los conejos Pannon White mediante la Tomografía computadorizada.

Szendrő, Zs.; Romvári, R.; Nagy, I.; Andrásy-Baka, G.; Metzger, Sz.; Radnai, I.; Biró-Németh, E.; Szabó, A.; Vígh, Zs.; Horn, P.

El objetivo clásico de selección en las líneas paternas de conejo es la velocidad de crecimiento. Sin embargo, la Universidad de Kaposvár tiene la posibilidad de utilizar la



MAQUINARIA PARA MATADEROS DE CONEJOS

- Aturdidores
- Cortadora de manos
- Cortadora de pies
- Extractoras de piel
- Repeladoras de patas
- Descolgadoras de patas
- Cepillos limpiadores
- Colgadores
- Curvas
- Cadenas
- Piñones cadena
- Grupos motrices



MEVIR, S.A.
 Portugal, 3 - Polígono Industrial -
 08700 IGUALADA (Barcelona)
 Tel.: 938 030 649 - Fax: 938 050 461
 mevirsa@mevirsa.com
 www.mevirsa.com

tomografía computadorizada para mejorar las características de la canal del conejo. La tomografía es una técnica de registro gráfico de imágenes corporales, correspondiente a un plano determinado de la canal del conejo.

Las investigaciones se realizaron a partir de una población de conejos Pannon White (12.871 conejos). La selección de los gazapos se realizó en dos pasos. En un primer paso, se controló la velocidad de crecimiento entre las 5 y las 10 semanas de edad y en un segundo paso, a los gazapos con mayor velocidad de crecimiento se les realizó una tomografía a las 10,5 semanas.

Los resultados indicaron que es posible seleccionar por la medida de la tomografía computadorizada para mejorar las características de la canal del conejo. De este modo, también se favorecería el rendimiento a la canal y el peso del músculo Longissimus dorsi, debido a las correlaciones genéticas positivas con estos caracteres.

Comunicación de México.

18. Componentes genéticos de las características de la camada en el cruce dialélico de cuatro razas de conejos.

Rubio-Rubio, M.; TorresHernández, G.; Martínez-Garza, A.; Mastache-Lagunas, A.A.; Lagunas-Silva, M.G.

En México, existen varias razas de conejos a disposición de los ganaderos pero no se conoce la productividad de las hembras cruzadas a partir de distintas razas. En este caso se estudiaron los parámetros del cruzamiento para las razas New Zealand White (NZW), Californian (Ca), Chinchilla (Ch) y Criollo(Cr) en los caracteres del tamaño de camada y del peso de la camada al nacimiento y al destete.

Las hembras N y Ca tienen mejores rendimientos al nacimiento y al destete que las hembras Ch y Cr. Los mejores cruzamientos para el tamaño de camada al nacimiento y al destete son N-Ca, N-Ch y Ca-Ch. Los efectos maternos mostraron que las camadas de madres N y Ca tenían más tamaño de camada y peso de la camada al nacimiento y al destete que las camadas de hembras Ch y Cr. Los efectos recíprocos indicaron la posibilidad de una ventaja en el tamaño de camada cuando se usa la hembra N como madre.



Comunicaciones de Brasil.

19. Medidas corporales y sus coeficientes de correlación con el rendimiento productivo de conejos sexados al sacrificio a diferentes edades.

Oliveira, M.C.; Moura, C.D.; Arantes, U.M.; Faria, E.B.; Lui, J.F.; Caires, D.R.

Las características de la canal y de la carne dependen de la línea a la que pertenecen los animales, de los sistemas de cría o de la edad al sacrificio. Está demostrado que a la edad a la que se sacrifican los gazapos, el sexo no influye en las características de la canal y de la carne.

Las medidas corporales son importantes para estimar las características de la canal y el peso corporal del gazapo. Por esto, los autores utilizaron 100 conejos de



la raza New Zealand, 50 machos y 50 hembras que fueron sacrificados a los 75 y a los 90 días de edad. Los animales eran pesados a estas edades y se media también la ingestión de pienso y el índice de conversión. Las medidas corporales registradas fueron: Longitud, circunferencia abdominal, del tórax y del muslo. Después de 12 horas de ayuno, los animales eran sacrificados y la carcasa era pesada también.

Todas las medidas corporales fueron independientes del sexo del gazapo y de la edad del sacrificio. Únicamente los gazapos sacrificados a los 90 días tenían más circunferencia del muslo que los pesados a los 75 días. Los animales alcanzan la pubertad a las 15 semanas de edad, y es a esta edad cuando puede aparecer dimorfismo sexual, expresado principalmente por un mayor peso de los machos.

20. Selección por alto rendimiento en conejos a edades tempranas mediante una aproximación estocástica.

Sampaio, I.B.M.; Ferreira, W.M.; Bastos, A.F.

En este trabajo se utiliza una nueva metodología (modelo estocástico) para seleccionar animales a edades tempranas en función de su crecimiento, o para chequear si un animal está creciendo según un patrón adecuado a la raza a la que pertenece.

Para realizar el estudio, se escogieron 5 hembras New Zealand White de diferentes camadas y fueron pesadas semanalmente desde su nacimiento hasta la edad reproductiva (154 días). Los resultados indicaron que los animales con alto rendimiento en crecimiento pueden ser detectados a los 21 días después del destete y que pueden ser detectadas distorsiones en el patrón de crecimiento de los animales y ser corregidas en el momento.

Comunicaciones de los Estados Unidos de América.

21. Efectos del "gen desnudo" en las características postdestete y los caracteres de tolerancia a las temperaturas en gazapos.

Rogers, A.D.; Lukefahr, S.D.; Jackson, R.

La pobreza y la malnutrición es la principal preocupación en países subdesarrollados localizados principalmente en las zonas áridas y tropicales del planeta. La carne de conejo es una fuente ideal de alimento en estas regiones debido al bajo coste de producción y a la posibilidad de crear pequeñas granjas familiares. Sin embargo, la cría del conejo en climas tropicales está expuesta al estrés térmico. La transpiración no es un método eficaz para el control de la temperatura debido a la capa de pelo que tiene el conejo y esto provoca que mientras un conejo en condiciones adecuadas de temperatura puede crecer 40 gramos al día, en condiciones de estrés térmico este crecimiento se traduce a la mitad. Los primeros conejos sin pelo o "desnudos" aparecieron en Rusia en 1928, algo más

tarde en Gran Bretaña (1933), y mucho más tarde en Francia (1966). Teóricamente, un conejo "desnudo" dedica más energía al crecimiento que a la producción de pelo y es capaz de termo regularse mejor en condiciones extremas de humedad y temperatura. En esta experiencia se compararon gazapos con una capa de pelo normal, con gazapos "desnudos". Los gazapos "desnudos" tenían mayor peso (1996 vs. 1784) que los gazapos normales y crecían más rápido (27.3 vs. 24.0 g/d), los gazapos "desnudos" consumían más pienso pero lo convertían mejor en carne.

La temperatura corporal y el ritmo respiratorio era menor en los gazapos "desnudos". Las conclusiones del trabajo serían que los gazapos "desnudos" resisten mejor el estrés producido por las altas temperaturas, y tienen mejores características de crecimiento.

Comunicaciones de la República Eslovaca.

22. Estudio de la lactación y del crecimiento en conejos transgénicos.

Rafay, J.; Chrenek, P.; Vašíček, D.; Vašíčková, K.; Súvegová, K.; Jurčík, R.; Chrastinová, L.; Dragin, S.

Los conejos transgénicos son una alternativa para producir proteínas terapéuticas a través de su glándula mamaria. En una comunicación presentada a este Congreso, este grupo de investigadores corroboraron la integración y la transmisión del gen WAP-hFVIII en una población de conejos. El factor hFVIII tiene un papel importante en la coagulación de la sangre y su forma no funcional produce la hemofilia. En animales transgénicos se detecta la presencia del factor de coagulación hFVIII en la leche de la coneja. En este trabajo se estudia el peso vivo y la producción de leche de conejos transgénicos y no transgénicos. Los días 1, 2, 5, 10, 20 y 30 después del parto los animales transgénicos tenían más peso vivo que los normales. Las hembras transgénicas también tuvieron más producción de leche los días 10, 15, 20 y 30 después del parto. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas, debido al escaso número de animales controlados.

Conclusiones

Las comunicaciones presentadas en la sección de Genética y Biotecnología han sido muy variadas. Cabría destacar el esfuerzo que se está realizando en buscar alternativas a la selección clásica por tamaño de camada. Entre estas alternativas destacan la selección por tasa de ovulación, por capacidad uterina, por longevidad de las hembras o por peso homogéneo de la camada al nacimiento.

Con respecto a las líneas paternas, al objetivo clásico de la selección por velocidad de crecimiento se están uniendo muchas investigaciones relativas al índice de conversión, a las características de canal y de la carne del conejo.

Esta apuesta por la selección intra línea de caracteres maternos y paternos de forma independiente, implica la utilización del cruzamiento como metodología para aprovechar la heterosis y la complementariedad. De esta manera se ha estudiado la heterosis para el tamaño de camada, la producción de leche, la calidad espermática, la calidad de la carne o la calidad de la canal. Además el cruzamiento se ha utilizado para mejorar las características productivas de líneas autóctonas como es el caso del cruce de la línea V con la línea Gabali o para mejorar el estado sanitario de alguna línea como es el caso del cruzamiento entre la línea 2066 con la línea V.

Por otra parte, las investigaciones en genética molecular están avanzando. Equipos franceses y españoles están estudiando la hipótesis de que exista un gen mayor afectando a los componentes del tamaño de camada. Además, pronto estará disponible un mapa genético del conejo.

Los textos íntegros de sobre
Genética y Biotecnología
se pueden consultar en
<http://www.dcam.upv.es/8wrc>

GOMEZ Y
CRESPO



GOMEZ Y CRESPO

S.A.

FABRICA DE JAULAS
Y ACCESORIOS PARA CUNICULTURA Y GANADERÍA

Detalle
Alimentación
Automática
con sinfín



MOD. SPRINT-24
Capacidad 24 Conejas



Detalle
Jaula Reposición
Mod. FARO



NOVEDAD

Nuevos bebederos que se adaptan
a todos los modelos.

Distintos
Modelos de Naves
para Cunicultura



Ctra. Castro de Beiro, 41
32001 OURENSE - ESPAÑA
Telfs.: 988 21 77 54/60 • Fax: 988 21 50 63
E-mail: gomycre@terra.es