

WOOL AND FUR

POIL ET FOURRURE

Invited Paper - *Communication Invitée*

SHEN YOUZHANG, ZHAI PIN - Latest achievements of angora rabbit wool production in China. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 301-306.

Jiangsu Academy of Agricultural Science, Xiao Ling Wei, Nanjing, Jiangsu Province, China

Abstract - During the last years, the Chinese angora wool exportation have been increased up to 7500 t/year. In 1993 the Chinese production was 17 000 T of angora wool obtained from 49 million of rabbits. Currently, 60 % of the angora rabbit raised in China are of improved selected lines, with an annual production of 800 g/head. The maximum records were 2000 g/rabbit and /year. An important effort was made to create 3 new Angora strains with bristle type wool. The selection was made after crossing of normal hair rabbits (New Zealand White and SAB rabbits, a Chinese breed), and of angora rabbits (French and German Angora). After 5 generations of selection, litter size was 6.8 to 7.1 born alive, and 4.4 to 5.7 at weaning, according to the strain. The wool yield was 900 to 1010 g with a proportion of 14-15 % of bristle. Heritability of bristle proportion was low (0.13 to 0.21 according to the strain), but heritability of wool yield was medium (0.26 to 0.33 according to the strain). The direct correlation between wool yield and bristle proportion was 0.13. The selected bristle type angora rabbits were diffused in the country. Presently, there are 116 000 breeding rabbits and 4.3 million of rabbits producing bristle type angora wool. The export of this type of wool was 2 300 tons.

Travaux récents sur la production de poil Angora en Chine

Résumé - Au cours des toutes dernières années, les exportations de poils Angora ont atteint 7 500 t par an. En 1993, la production chinoise a été de 17 000 tonnes de poils angora produites par 49 millions de lapins. Actuellement, 60 % des angoras élevés en Chine sont de souches améliorées dont la production moyenne annuelle est de 800 g par animal. Les records atteignent 2 kg. Un effort important de sélection a été fait pour obtenir du poil jarreux (type Angora Français) et 3 souches ont été créées. La base a été des croisements contrôlés faisant appel à des lapins à poil court (Néo Zélandais et SAB, une race chinoise) et à poil angora (Angora Français et Allemand). Après 5 générations de sélection, les tailles de portée à la naissance sont de 6.86 à 7.1 nés totaux et les tailles au sevrage de 4.4 à 5.7 lapereaux en fonction des souches. La production de poil est de 900 à 1010 g/an avec un taux de jarres de 14 à 15 %. L'héritabilité du taux de jarres est faible (0.13 à 0.21 selon les souches) alors que celle de la production quantitative de poil est moyenne (0.26 à 0.33 selon les souches). La corrélation directe entre la production de poil et le taux de jarres est de 0.13. Ces animaux sélectionnés ont été diffusés dans le pays. On compte 116 000 reproducteurs, 4.3 millions de lapins produisant du poil jarreux, et 2 300 tonnes de poil jarreux ont été exportées.

WOOL AND FUR

POIL ET FOURRURE

Short Communications - *Communications Courtes*

ALLAIN D.¹, ROCHAMBEAU H. DE¹, THEBAULT R.G.², VRILLON J.L.² - Angora rabbit wool production: male and female heritabilities and genetic correlations for wool quantity and different fleece characteristics. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 309-312.

¹ INRA C.R. Toulouse, Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 27, 31326 Castanet Tolosan, France.

² INRA C.R. Poitou-Charentes, UE Génétique Animale Phanères, Le Magneraud, BP 52, 17700 Surgères, France.

Abstract - Data on 1204 and 6523 fleece harvests produced by 350 adult males and 1014 adult females respectively, were analyzed in order to study the extent of genetic variability between sexes. These animals of the French breed were defleeced every 14 weeks from the third harvest. The following variables were recorded at each harvest: total fleece weight, the weight of the five different qualities constituting the fleece, the length of bristles and downs as well as the structure of the lock on the back and the haunch, tautness, compression and resilience. The live weight was measured nine weeks before each harvest.

Female traits were more heritable than the male counterparts. Heritability estimates ranged from 0.01 and 0.25, and 0.09 to 0.25 for males and females traits respectively. Genetic correlations between sexes were high and ranged from 0.70 to unity. These sex differences in the extent of genetic variability are discussed.

Production de poil chez le lapin Angora : hérabilités mâles et femelles, et corrélations génétiques relatives à la quantité de poil et à différentes caractéristiques de la toison

Résumé - Nous avons analysé 1204 et 6523 récoltes de poils, produites respectivement par 350 mâles adultes et 1014 femelles adultes dans le but d'étudier la variabilité génétique en fonction du sexe. Ces animaux de souche française sont dépilés toutes les 14 semaines. Nous avons mesuré à chaque récolte le poids total de la toison, celui des cinq qualités, la longueur des jarres et des duvets ainsi que la structure sur le dos et la hanche, la dureté ainsi que la compression et la résilience d'une mèche. Les animaux ont été pesés 9 semaines avant chaque récolte.

Les hérabilités sont comprises entre 0,01 et 0,21 chez les mâles et entre 0,09 et 0,25 chez les femelles. Les caractères femelles sont plus hérifiables que les caractères mâles équivalent, en particulier en ce qui concerne le poids total de la toison. Les corrélations génétiques entre le caractère chez le mâle et le même chez la femelle sont élevées et comprises entre 0,70 et 1. Nous discutons ces différences de variabilité génétique dues au sexe.

ALLAIN D.¹, DE ROCHAMBEAU H.¹, THEBAULT R.G.², VRILLON J.L.² - Angora rabbit wool production : the inheritance of wool quantity and different fleece characteristics in adult does. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 313-320.

¹ INRA C.R. Toulouse, Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 27, 31326 Castanet Tolosan, France.

² INRA C.R. Poitou-Charentes, UE Génétique Animale Phanères, Le Magneraud, BP 52, 17700 Surgères, France

Abstract - Data on 6523 fleece harvests produced by 1014 adult Angora does, from 187 sires and 373 dams were analyzed. These animals of the French breed were defleeced every 14 weeks. The following variables were recorded at each harvest: total fleece weight, the weight of the five different qualities constituting the fleece, the length of bristles and downs as well as the structure of the lock on the back and the haunch, tautness, compression and resilience. The live weight was measured nine weeks before each harvest.

Heritability estimates of these traits ranged from 0.15 to 0.25. There were high and positive genetic correlations between the weight of long and bristly wool (quality WAJ1), total fleece weight and homogeneity (0.89 and 0.65, respectively), as well as between fibre length and staple structure measured on the back and the haunch. Compression and resilience were genetically linked ($rg = 0.89$). Genetic correlation estimates between tautness and the other variables were low to moderate. Similar estimates were observed with the live weight. These results are discussed in relation to selection goals of the French Angora rabbit.

Production de lapin Angora : hérabilité de la production quantitative de poils et différentes caractéristiques de la toison chez les lapines adultes

Résumé - Nous avons étudié 6523 récoltes de poils, produites par 1014 femelles Angora adultes, issues de 187 pères et 373 mères. Ces animaux de souche française sont dépilés toutes les

14 semaines. Nous avons mesuré à chaque récolte le poids total de la toison, celui des cinq qualités, la longueur des jarres et des duvets ainsi que la structure sur le dos et la hanche, la dureté ainsi que la compression et la résilience d'une mèche. Les animaux ont été pesés 9 semaines avant chaque récolte.

Les héritabilités de ces caractères sont comprises entre 0,15 et 0,25. Il existe une corrélation génétique positive et élevée entre le poids de la qualité WAJ1, le poids total de la toison et l'homogénéité ($rg = 0,89$ et $0,65$). Il en va de même pour les longueurs et les structures mesurées sur le dos et la hanche. La compression et la résilience sont génétiquement liées ($rg = 0,89$). Les corrélations génétiques entre la dureté et les autres variables sont faibles à modérées. Il en va de même pour le poids corporel. Nous discutons les conséquences de ces résultats sur le choix des critères de sélection de l'Angora français.

ALLAIN D.¹, DE ROCHAMBEAU H.¹, THEBAULT R.G.², VRILLON J.L.² - Angora rabbit wool production: heritability and genetic correlations for fleece weight according to age. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 321-324.

¹ INRA C.R. Toulouse, Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 27, 31326 Castanet Tolosan, France.

² INRA C.R. Poitou-Charentes, UE Génétique Animale Phanères, Le Magneraud, BP 52, 17700 Surgères, France

Abstract - Data on 1223 Angora does which have made at least one wool harvest between the first and the fifth harvest were analysed in order to study genetic variability according to age.

Heritability estimates of the total fleece weight for the first, the second, the third, the fourth and the fifth harvest were 0.30, 0.32, 0.22, 0.18 and 0.14, respectively. A significant maternal environment effect has been observed on each of the five first harvests. Maternal environment estimates which were significant on each harvest, ranged from 0.08 to 0.20. Genetic correlations of the total fleece weight between the first harvest and the four following ones were low (from 0.16 to 0.28). But genetic correlation estimates between the four following harvests were moderate to high, and ranged from 0.52 to 0.93. The highest estimate (0.93) was between the second and the fifth harvest. The result suggests that the second harvest would be a good predictor of breeding value for total fleece weight in the adult Angora rabbit.

Production de poils chez le lapin Angora : héritabilité et corrélations génétiques pour le poids de la toison en fonction de l'âge

Résumé - Nous avons analysé la production totale de poils à chaque récolte chez 1223 femelles Angora au cours des 5 premières récoltes afin d'étudier la variabilité génétique en fonction de l'âge.

L'héritabilité du poids total de la toison à chacune des 5 premières récoltes est de 0,30, 0,32, 0,22, 0,18 et 0,14, respectivement. Pour chacune des récoltes étudiées, il existe un effet d'environnement maternel significatif compris entre 0,08 et 0,20. Les corrélations génétiques entre la première récolte et les récoltes suivantes sont faibles (de 0,16 à 0,28). Par contre, les corrélations génétiques entre les récoltes 2 à 5 sont élevées, en particulier entre la seconde récolte et les 3 suivantes: 0,63, 0,71 et 0,93 respectivement. Ce résultat suggère que la seconde récolte est un bon prédicteur de la valeur génétique du lapin Angora adulte. Nous discutons les conséquences de ces résultats pour la sélection du lapin Angora.

BOLET G.¹, THEAU-CLEMENT M.¹, THEBAULT R.G.², ROCHAMBEAU H. DE¹, VRILLON J.L.² - Effects of daylength, age at mating and reproduction way on reproductive performances of French Angora rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 325-332.

¹ INRA, Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 27, 31326 Castanet Tolosan Cedex, France

² INRA, UE Génétique Animale Phanères, Le Magneraud, BP 52, 17700 Surgères, France

Abstract - Reproductive performances of 158 French Angora rabbit does were analyzed. They were born in increasing or decreasing daylength and mated in increasing or decreasing

daylength, either in natural mating or artificial insemination. First mating occurred early (after the 2nd fleece harvest, and then after the 4th, 6th, 8th), or late (only after the 6th and the 8th fleece harvest). The high acceptance rate, 87%, was influenced only by daylength, in favour of increasing daylength. From 100 mated does, 84 ovulated at least one ovocyte, 53 were pregnant and only 27 had at least one young born alive. Average litter size was 5.3 young born, whereas there were 9.5 ova shed and 8.3 implanted embryos (12th day of pregnancy), counted by endoscopy. There were no strong significant differences between the group of does first mated early and those first mated late. However, results of the first parity of does mated early were significantly lower than all the others. Naturally mated does had a significantly lower frequency of ovulation (81.1 vs 94.6%, $P < 0.01$), but in ovulating females, artificial insemination led to decrease the implantation rate (64.4 vs 73.2%, $P < 0.01$), the litter size at implantation (7.7 vs 9.1, $P < 0.01$) and at birth (3.8 vs 5.6 live pups, $P < 0.01$). There were no significant correlations between fleece weight and reproductive traits. None of the studied factors had a major influence on the high abortion rate. Artificial insemination did not improve the performances. Further studies on the effect of Angora gene on reproduction are needed.

Effet de la durée d'éclaircissement, de l'âge à la saillie et de voie de reproduction chez des lapines Angora français

Résumé - La reproduction de 158 lapines de souche Angora Française a été étudiée. Elles sont nées et mises à la reproduction en jours croissants ou décroissants, en saillie naturelle ou en insémination artificielle, soit précocément (après la 2ème, puis après les 4ème, 6ème et 8ème récolte de poil) ou tardivement (après la 6ème puis le 8ème récolte). Le taux élevé de réceptivité, 87%, est influencé seulement par la durée des jours, en faveur des jours croissants. Sur 100 femelles mises à la reproduction, 53 sont gestantes et seulement 27 mettent bas au moins un lapereau vivant. Il naît en moyenne 5,3 lapereaux, pour 9,5 ovocytes pondus et 8,3 embryons implantés, comptés par endoscopie au 12ème jour de gestation. Il n'y a pas de différence significative majeure entre femelles mises à la reproduction tardivement ou précocément, bien que les performances de ces dernières en première portée soient significativement plus faibles. En saillie naturelle, la fréquence d'ovulation est significativement plus faible (81,1 vs 94,6%, $P < 0.01$), mais en insémination artificielle, on observe un taux d'implantation (64,4 vs 73,2%, $P < 0.01$), un nombre d'implants (7,7 vs 9,1, $P < 0.01$) et de nés vivants (3,8 vs 5,6, $P < 0.01$) plus faibles. Il n'y a aucune corrélation significative entre le poids de poil produit et les performances de reproduction. Aucun des effets étudiés n'a d'influence significative sur le fort taux d'avortement. Des travaux supplémentaires sur l'effet du gène Angora sur la reproduction seraient nécessaires.

BOUCHER S.¹, THEBAULT R.G.², PLASSIART G.³, VRILLON J.L.², DE ROCHAMBEAU H.⁴ - Phenotypical description of hairless rabbits appeared in three different herds. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 333-338.

¹ Labovet, B.P. 539, 85505 Les Herbiers Cedex, France

² INRA Poitou-Charentes, Le Magneraud, B.P. 52, 17700 Surgères, France

³ Laboratoire d'anatomie pathologique vétérinaire de Metz, B.P. 317, 57006 Metz Cedex; France

⁴ INRA Toulouse, SAGA, Auzeville, B.P. 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

Abstract - Three lines of hairless rabbits issued from three different places are described from a phenotypical and histological point of view. Two of them look like the furless mutation already described in 1928 by SAWIN. They have a coarse coat with very few downs. Rabbits of the third line own very scarce downs and no bristles. The coat is looking like athymique nude mouse. The mutation described for several other species is named : naked mutation. No ultimate conclusion about the genetic origin can yet be exposed. This conclusion is only proved for one of them.

Description phénotypique des lapins Hairless apparus dans trois troupeaux différents

Résumé - Trois souches de lapins nus provenant de trois origines différentes sont décrites phénotypiquement et histologiquement. Les deux premières sont semblables à la mutation furless déjà décrite en 1928 et ont un pelage grossier peu riche en duvet. La dernière souche, pratiquement glabre sur tout le corps possède quelques poils de duvet. Elle est à rattacher à la mutation naked et présente de grandes similitudes avec d'autres espèces comme la Souris nude athymique. La seule observation qui a pu donner lieu à vérification de l'hypothèse d'un gène récessif est la deuxième.

EIBEN C.¹, SZENDRO Zs.¹, ALLAIN D.², THEBAULT R.G.³, RADNAI I.¹, BIRONE NEMETH E.¹, LANSZKI J.¹ - Study on the performance of normal hair, angora and their reciprocal crossbred rabbits : 1. Components of litter size. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 339-344.

1 Faculty of Anim. Sci., Pannon Agric. University, P.O.Box 16, Kaposvár, H-7401, Hungary

2 INRA, SAGA, B.P. 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

3 INRA, U.E. Génétique Phanères, Le Magneraud, 17700 St. Pierre d'Amilly, France

Abstract - Ovulation rate and embryonic development were investigated in a comparison of normal hair Pannon White meat (N) and Angora (A) rabbits after AI with semen of N or A genotype (sire x dam: NxN, AxN, NxA AxA; n: 18, 24, 15, 12). Multiparous does were slaughtered at 12th day after AI. In November, 1994. The evaluated traits: rate of ovulation and total embryo resorption, ovary size, number of corpora lutea (CL), number of live (NS) and dead embryos (ND), number of implantation sites (NI), implantation rate (IR), mortality before implantation (NDB), survival rate until placentation (SRP), and between implantation-placentation (SRIP). Compared to N rabbits a quarter of A does did not ovulate (2.1 and 25.0 %). In both N and A does a relative high rate of total embryo resorption was noticed (37.8 and 20.0 %). N does significantly surpassed A females in CL (11.0 and 7.49) and NS (8.06 and 3.52). Regarding ND (1.62 and 2.10) and NDB (1.37 and 1.87) there were not significant differences between N and A does. Compared to purebred groups of NxN and AxA while in crossing of AxN the performance impaired (CL, NI, NS, ND, IR, SRP, SRIP), it improved in NxA (CL, NI, NS, IR). It was concluded that in Angora rabbits for the observed weaker performances determining litter size both dam and sire breed are responsible.

Etude des performances de lapins à pelage commun, de lapins angora, et de leurs croisements réciproques. 1. Composantes de la taille de portée

Résumé - Nous avons comparé le taux d'ovulation et le développement embryonnaire chez des lapines Pannon White (N), à pelage commun, élevées pour leur viande, et des lapines Angora, à poil long (A), après IA de semence provenant des mâles des deux génotypes (N et A) (mâle x femelle: NxN, AxN, NxA, AxA ; n: 18, 24, 15, 12). Les femelles multipares ont été sacrifiées 12 jours après l'insémination, en novembre 1994. Nous avons observé : le taux d'ovulation et la résorption totale des embryons, la taille de l'ovaire, le nombre de corps jaune (NO), le nombre d'embryons vivants (NS) et morts (ND), le nombre de sites d'implantation (NI), le taux d'implantation (IR), la mortalité avant implantation (NDB), le taux de survie avant (SRB) et après (SRA) implantation, le taux de mortalité avant (DRB) et après (DRA) implantation. Concernant le taux d'ovulation, 25.0 % des femelles A n'ont pas ovulé, contre 2.1 % des femelles N. Nous avons observé, sur les deux souches (N et A) un taux élevé de résorption totale des embryons (37.8 et 20.0 %). Les femelles N ont un nombre de corps jaune (NO) et un nombre d'embryons vivants (NS) significativement plus élevé que les femelles A (11.00 vs 7.49, et 8.06 vs 3.52). Par contre il n'y a pas de différence significative entre le nombre d'embryons morts (ND) (1.62 vs 2.10) et la mortalité avant implantation (NDB) (1.37 vs 1.87). Tandis que le croisement NXA réduit les performances NO, NI, NS, IR, SRB, SRA, DM, DRA, le croisement AXN améliore NO, NI, NS et IR. On peut en conclure que chez le lapin angora, le mâle et la femelle sont tous les deux responsables des

performances médiocres observées sur les composantes de la taille de portée.

EIBEN C.¹, SZENDRO Zs.¹, ALLAIN D.², THEBAULT R.G.³, RADNAI I.¹, BIRONE NEMETH E.¹, LANSZKI J.¹ - Study on the performance of normal hair, angora and their reciprocal crossbred rabbits : 2. Reproduction traits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 345-350.

1 Faculty of Anim. Sci., Pannon Agric. University, P.O.Box 16, Kaposvár, H-7401, Hungary

2 INRA, SAGA, B.P. 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

3 INRA, U.E. Génétique Phanères, Le Magneraud, 17700 St. Pierre d'Amilly, France

Abstract - A crossbreeding experiment was carried out from May to Sept. in 1994 with 63 normal hair Pannon White meat (N) and 67 German Angora (A) does. During investigations because of illness or death 17.5 and 34.3 % of N and A females were removed. The live weight of A and N does at AI and at parturition were 3444 ± 34, 4409 ± 33 and 3426 ± 41, 4317 ± 34 g, resp. Reproduction traits of A females, including CR (%), kindling interval (days) and number of AI per litter were weaker (P<0.05) compared to N rabbits (46.9, 85.2, 2.16 vs. 75.0, 72.1, 1.56). Litter size at birth, at 21 day and at weaning (9.54, 8.00, 7.73 vs. 6.43, 5.25, 4.83) and litter weight at 21 day (2510 vs. 1448 g) were larger in NxN group than that of AxA (P<0.05). However, comparing purebred A and N youngs a higher rate of total litter loss (23.5 vs. 1.1 %, P<0.05) and suckling mortality (17.9 vs. 14.2 %) were observed in A rabbits. Nevertheless, in all traits examined compared to purebred groups of NxN and AxA respectively, in crossbreeding of AxN a decrease while in NxA an increase was found. Concerning litter size and live weight of young rabbits the individual heterosis was 0.5-9.5 and 2.7-5.4 %, resp.

Etude des performances de lapins à pelage commun, de lapins Angora, et de leurs croisements réciproques : 2. Caractères de reproduction

Résumé - Une expérience de croisements entre souches de lapins a été réalisée de mai à septembre 1994, à partir de 63 femelles White Pannon, à pelage commun (N) et 67 femelles Angora Allemand, à pelage long (A). Au cours de l'expérimentation 17,5 % des femelles N et 34,3 % des femelles A ont été éliminées pour des raisons sanitaires ou décès. Les poids vifs des femelles A et N, au moment de l'IA et de la mise bas, étaient respectivement de 3444 ± 34 g, 4409 ± 33 et 3426 ± 41, 4317 ± 34 g. Les performances des femelles Angora (A): taux de fertilité, intervalle entre mise bas (ours) et le nombre d'AI/portée ont été significativement plus faibles (P<0,05) que celles des femelles White Pannon (N)(46.9, 72.1, 1.56 contre 75, 85.2, 2.16). La taille de la portée à la naissance, à 21 jours et au sevrage (42 j), (9.54, 8.00 et 7.73 contre 6.43, 5.25 et 4.83), le poids de la portée à 21 jours (2510 contre 1448 g) et le poids individuel à 21 j et au sevrage (315 et 1082 g contre 278 et 863 g) étaient significativement plus élevés dans le groupe NxN que dans le groupe AxA (P<0,05). Les taux de disparition totale de la portée (23.5 contre 1.1 %, P<0.05), de pertes entre naissance et 21 jours (17,9 contre 14,2 %) et de pertes entre 21 jours et sevrage (8,3 contre 3,3 %, P<0,05) ont été toujours plus élevés dans la souche A, comparée à la souche N. Par ailleurs, pour toutes les performances étudiées, on a trouvé une augmentation pour le croisement AxN et une diminution pour le croisement NxA. Concernant la taille de portée et le poids vif des lapereaux, l'effet hétérosis a été respectivement de 0.5 à 9.5 et de 2.7 à 5.4.

EIBEN C.¹, SZENDRO Zs.¹, ALLAIN D.², THEBAULT R.G.³, RADNAI I.¹, BIRONE NEMETH E.¹, LANSZKI J.¹ - Study on the performance of normal hair, angora and their reciprocal crossbred rabbits : 3. Growth and carcass traits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 351-358.

1 Faculty of Anim. Sci., Pannon Agric. University, P.O.Box 16, Kaposvár, H-7401, Hungary

2 INRA, SAGA, B.P. 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

3 INRA, U.E. Génétique Phanères, Le Magneraud, 17700 St. Pierre d'Amilly, France.

Abstract - Growing performance and slaughter characteristics of purebred NN, AA and crossbred AN and NA young rabbits born from 184 and 172 matings of 63 normal hair Pannon White meat (N) and 67 German Angora (A) does were evaluated. For carcass traits NN, AN, NA and AA rabbits (n=22, 26, 12, 10) were slaughtered between live weight of 2.45 and 2.84 kg. NN rabbits significantly surpassed AA younglings in individual live weight (LW) at 21, 42, 70 and 84 days of age (315, 1082, 2087 and 2541 g vs. 278, 863, 1545 and 1910 g), in daily weight gain (DWG) between 21-42, 42-70 and 70-84 days of age (36.5, 35.8 and 32.6 g/d vs. 27.6, 24.5 and 25.7 g/d) and in mortality (MP) between 21-42, 42-70 and 70-84 days of age (3.3, 5.3 and 2.8 % vs. 8.3, 13.5 and 9.5 %), respectively. In AN crossbreds compared to NN a moderate decrease (0-7.8 % for LW and 6.4-11.2 % for DWG) while in group of NA in contrast to AA a remarkable increase (6.8-25.7 % for LW and 20.3-34.3 % for DWG) were found. The individual heterosis for LW and DWG were 3.8-6.8 and 4.8-6.9 %, resp. With respect to slaughter traits full gastrointestinal tract weight (FGTW), reference carcass weight (RCW), hot carcass weight (HCW), carcass yield (DP), head- (HW), fore- (FPW) and hind part weight (HPW) were lower while commercial skin- (CSkW), distal parts of legs- (LgW) and perirenal fat weight (PFaW) were higher in AA rabbits compared to NN younglings (P<0.05). In crossbreds of AN and NA larger DP, liver weight (% RCW) and PfaW (% RCW) with a decreasing tendency of HPW (% RCW) in favour of intermediate part weight (% RCW) were noticed in contrast to NN and AA rabbits (P<0.05). Regarding carcass traits an individual heterosis of 2.3, 10.4, and 25.0 % for DP, liver weight and PfaW were noticed.

Etude des performances de lapins à pelage commun, de lapins Angora et de leurs croisements réciproques : 3. Croissance et qualité des carcasses

Résumé - Les performances de croissance et les qualités bouchères de jeunes lapins de souches pures à pelage commun NN, de souche Angora AA et de croisés AN et NA, issus respectivement de 184 et 172 portées nées de 63 femelles Pannon White à pelage commun et de 67 femelles Angora, ont été étudiées. En ce qui concerne les carcasses, les animaux NN, AN, NA, et AA (n= 22, 26, 12, 10) ont été sacrifiés à un poids vif compris entre 2.45 et 2.84 kg. Les poids individuels (LW) des jeunes lapins NN ont été significativement plus élevés que ceux des jeunes AA aux âges de 21, 42, 70 et 84 jours (315, 1082, 2087, 2545 g contre 278, 863, 1545 et 1910 g). Les gains de poids moyens quotidiens (DWG) entre 21-42, 42-70, 70-84, 42-84 et 21-84 jours ont été respectivement de 36.5, 35.8, 32.6, 34.8, et 35.1 g/j contre 27.6, 24.5, 25.7, 24.4 et 25.3 g/j et les taux de mortalité (MP) dans les mêmes intervalles ont été respectivement de 3.3, 5.3, 2.8, 8.3, et 12 % contre 8.3, 13.5, 9.5, 24.2, et 34.7 %. Chez les croisés AN, comparés aux purs NN, on observe une légère baisse des performances LW (0-7.8%) et DWG (6.4-11.2%) alors que dans le groupe de croisés NA, comparé à AA, on note une remarquable augmentation de LW (6.8-25.7 %) et de DWG (20.3-34.3 %). Les effets d'hétérosis individuels, pour LW et DWG, ont été respectivement de 3.8-6.8 et 4.8-6.9. L'analyse de ces différences entre les groupes AN, NA et AA, sur LW, DWG et MP, permet de conclure à un effet pléiotropique du gène Angora sur les performances de croissance et de viabilité. En ce qui concerne les caractéristiques bouchères, le poids du tractus gastro-intestinal plein (FGTW), le poids de la carcasse de référence (RCW), le poids de la carcasse chaude (HCW), le rendement à l'abattage (DP), les poids de la tête (HW), des parties avant (FPW), des parties arrière (HPW) étaient significativement plus bas (P<0.05) chez les jeunes lapins AA comparés aux jeunes lapins NN, tandis que les poids de la peau (CSkW), des manchons (LgW) et du gras périrénal (PFaW) étaient significativement plus élevés (P<0.05). Comparés aux souches pures NN et AA, le rendement DP, les poids du foie (en % de RCW) et du gras périrénal (en % de RCW) étaient augmentés chez les croisés AN et NA, tandis que les parties arrière (en % de RCW) avaient

tendance à décroître à l'avantage des parties intermédiaires (en % de RCW)(P<0.05). En ce qui concerne les qualités des carcasses, nous avons noté un effet hétérosis, respectivement, de 2.3, 10.4, et 25.0 % sur le rendement, le poids du foie et le gras périrénal.

GU ZILIN, REN WENSHE, HUANG RENLU, HUANG YUTING - The effects of LRH-A₂ and rare-earth on testicular functions of Angora male rabbits suffering of heat stress. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 359-364.

Mt. District Research Institute of Hebei Agricultural University, Baoding, China 071001

Abstract - In the experiment, 32 Tang Hang Angora male rabbits [Angora strain] suffering of heat stress were randomly divided into 4 groups of 8 rabbits. Each rabbit in the first group was inoculated intramuscularly with 5µg of LRH-A₂ once every 3 days (5 times), then once every 5 days (3 times) covering a period of one month. Thus, each rabbit of the group 1 was inoculated with 5µg of LRH-A₂ for 8 times during this experiment. Rabbit of the second group were fed with the feed mixed with 200ppm of rare-earth. Rabbits of the third group were both inoculated with LRH-A₂ for the same amount as that in the first group and fed with the feed mixed with the same amount of rare-earth like that in the second group. The fourth group (the control group) was not treated with any of the methods used for the other three groups. The feed for each rabbit in the four groups was distributed in the same amount during the 30 days experiment, i.e. 150g of a concentrate in form of meal (consisting of DE 2100 kcal/kg, CP 16.2%, CF 28.5%) and 400g of green grass every day. The following items of each rabbit were tested at both the beginning and at the end of the experiment: measuring testicular size; volume of ejaculate; sperm density and vigour. Meanwhile, 30 female rabbits were inseminated with sperm of each group randomly and the pregnancy rates were also recorded. The results showed the rabbits in the three experimental groups respectively changed greatly in the following items compared with those at the beginning of the experiment. 1/ testicular size increased by 9.94%, 5.37% and 16.71% (P>0.05) while those in the control group decreased by 26.56% (P<0.05). 2/ The volume of ejaculate increased by 0.28, 0.31, 0.24 and 0.13ml. 3/ The density of spermatozoa increased by 0.1, 0.07, 0.65 and 0.1 hundred million/millilitre. 4/ The vigour of the spermatozoa increased by 0.23, 0.24, 0.42 and 0.09. 5/ The average numbers of the pregnant female rabbits were 19, 20, 23, and 11. 6/ The average pregnancy rates were 63.33%, 66.67%, 76.67% and 36.62%. The above results showed that the best result were in group 3 (P<0.01 or P<0.05). This preliminary experiment showed LRH-A₂ or rare-earth had positive effects on male rabbits suffering of heat stress for restoration of their testicular function. It was believed that much better effects could be obtained if the above two elements are applied simultaneously to rabbits.

Effets du LRH-A₂ et des terres rares sur les fonctions testiculaires chez le lapin mâle Angora subissant un stress de chaleur

Résumé - Dans l'expérience, 32 lapins mâles Tang Hang [race Angora] subissant un stress de chaleur ont été aléatoirement répartis en 4 groupes de 8 lapins. Dans le premier groupe, chaque lapin a reçu une injection intramusculaire de 5µg de LRH-A₂ tous les 3 jours (5 fois), puis tous les 5 jours (3 fois) sur une période de 1 mois. Ainsi chaque lapin du groupe 1 a reçu 8 injections de 5µg de LRH-A₂ au cours de l'expérimentation. Les lapins du second groupe ont reçu, en mélange dans leur aliment, 200 ppm de terres rares. Les lapins du troisième groupe ont reçu les mêmes injections de LRH-A₂ que ceux du groupe 1 et la même supplémentation en terres rares dans l'aliment que les animaux du groupe 2. Les animaux du groupe 4 (groupe témoin) n'ont reçu aucun traitement. Tous les lapins des 4 groupes ont reçu la même quantité d'aliment durant les 30 jours de l'expérimentation, c'est à dire 150g de concentré (2100 kcal/kg Energie digestible, 16,2 % de protéines brutes, 28,5 % de cellulose brute) et 400g de fourrage vert chaque jour. Les paramètres suivants ont été mesurés sur chaque animal au début et à la fin de l'expérimentation: taille des

testicules, volume de l'éjaculat, concentration en spermatozoïdes et motilité. Parallèlement et pour chaque groupe expérimental, 30 lapines ont été inséminées avec le sperme collecté, puis les taux de gestation ont été enregistrés. A l'issue de la période expérimentale et comparativement aux observations faites au début de l'expérience, les paramètres mesurés dans les 3 groupes expérimentaux ont beaucoup varié. Les résultats suivants ont été observés respectivement pour les 3 groupes expérimentaux et le groupe témoin. 1) la taille des testicules a augmenté de 9,94%, 5,37% et 16,71% ($p < 0,05$) contre une diminution de 26,56% ($p < 0,05$) pour le groupe témoin. 2) Le volume de l'éjaculat a augmenté de 0,28, 0,31, 0,24 et 0,13 ml. 3) La concentration en spermatozoïdes a augmenté de 0,1, 0,07, 0,65 et $0,1 \times 10^8$ /ml. 4) La motilité des spermatozoïdes a augmenté de 0,23, 0,24, 0,42 et 0,09. 5) Le nombre de femelles en gestation a été de 19, 20, 23 et 11. 6) Le taux moyen de gestation a été de 63,33%, 66,67%, 76,67% et 36,62%. Les meilleurs résultats ont été observés dans le groupe 3 ($p < 0,01$ ou $p < 0,05$). Ces résultats préliminaires ont montré que le LRH-A2 ou les terres rares ont des effets positifs sur l'activité testiculaire chez les lapins mâles subissant un stress de chaleur. Cependant, des effets plus significatifs pourraient être observés lorsque les 2 traitements sont utilisés simultanément.

LANSZKI J.¹, ALLAIN D.², THEBAULT R.G.³, BODNAR K.¹, RADNAI I.¹, EIBEN C.¹, LENGYEL K.¹ - **The effects of various melatonin treatments on the summer semen characteristics of angora rabbits.** 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 365-370.

¹ Faculty of Anim. Sci. Pannon Agric. University P.O.Box 16, H-7401 Kaposvár, Hungary

² INRA, SAGA, B.P. 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

³ INRA, UE Génétique Animale Phanères Le Magneraud, BP 52, 17700 Surgères, France

Abstract - Angora bucks ($n = 15$) of 1 to 1.5 years of age were divided into 3 groups and shorn every other week. Their semen was collected twice a week, two ejaculations taken per day. The rabbits of the first group (A) were treated twice with melatonin, on July 19th and 6 weeks later, administering 18 - 18 mg each time. The second group (B) was treated only once, on July 19th with 36 mg of melatonin, while the third group was left untreated. The treatments were carried out by inserting melatonin implants subcutaneously.

Our results suggest that the favourable effect of the melatonin treatment becomes obvious after 6 weeks in most cases. During the second experimental period (weeks 7 to 12) the results of groups A, B and C were as follows, respectively: body weight (12th week): 3.71, 3.41 and 3.31 kg (NS); daily feed intake: 175, 176 and 164 g/day (NS); time interval between introduction of the doe and ejaculation by the buck: first ejaculation: 11.3, 11.5 and 18.0 sec. ($P < 0.001$); second ejaculation: 8.8, 9.1 and 14.3 sec. ($P < 0.01$); ratio of bucks not ejaculating: 8.2, 9.1 and 11.7 % ($P < 0.05$); volume of ejaculate: 0.77, 0.72 and 0.45 ml ($P < 0.001$); sperm concentration: 14.2, 11.5 and 11.9×10^6 /ml (NS); ratio of live sperm: 52.5, 56.7 and 34.2 % ($P < 0.01$), ratio of normal sperm: 89.5, 88.1 and 85.5 ($P < 0.001$).

Effet de différents traitements à la mélatonine en été sur les caractéristiques du sperme chez le lapin angora

Résumé - Des lapins Angora âgés de 1-1.5 ans sont divisés en trois groupes. Les animaux ont été tondus toutes les deux semaines. Un prélèvement de sperme a été effectué deux fois par semaine et chaque fois deux fois par jour.

Les animaux du premier groupe (A) ont reçu le 19 juillet, puis 6 semaines après, un implant sous-cutané de 18 mg de mélatonine. Les animaux du deuxième groupe (B) ont reçu le 19 juillet, une dose de 36 mg de mélatonine, sous forme d'implants sous-cutanés. Le troisième groupe (C) n'a pas été traité.

Selon nos résultats, il apparaît qu'une administration de mélatonine a des effets favorables après la 6ème semaine de traitement. Entre la 7ème et la 12ème semaine après le début du traitement, nous avons observé les résultats suivants : respectivement pour les groupes A, B et C, poids du corps la

12ème semaine: 3.71, 3.41 et 3.31 kg (NS); consommation journalière de fourrage: 175, 176 et 164 g/jour (NS); intervalle de temps entre présentation de la femelle et l'éjaculation: 11.3, 11.5 et 18.0 sec ($P < 0.001$); pour la première éjaculation; 8.8, 9.1 et 14.3 sec ($P < 0.01$) pour la deuxième éjaculation; proportion de lapins n'ayant pas éjaculé 8.2, 9.1 et 11.7 % ($P < 0.05$); volume du sperme 0.77, 0.72 et 0.45 ml ($P < 0.001$); concentration du sperme 14.2, 11.5 et 11.9×10^6 /ml (NS); proportion des spermatozoïdes vivants 52.5, 56.7 et 34.2 % ($P < 0.01$).

NIEDZWIADK S., BIELANSKI P., ZAJAC J. - **Studies on fur performance of skins of rabbits bred for meat production.** 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 371-376.

National Research Institute of Animal Production, Department of Fur Animal Breeding, 32-083 Balice -Cracow, Poland

Abstract - The experiment involved 216 skins of New Zealand White (NZW), Californian (CL) and Termond White (TW) rabbits. Laboratory analyses evaluated hair cover physical properties (which were considered as diagnostic). They included down hair and guard hair thickness; down hair and guard hair length; hair cover density; and proportion of down hair and guard hair in rabbit hair cover. Proper technological indices were also calculated. The results of these studies showed that pelts obtained from typical meat breeds, slaughtered at 90 days, fully met the requirements of the fur industry and are valuable fur material.

Étude des caractéristiques de la fourrure des peaux de lapins élevés pour la production de viande

Résumé - L'expérience a été conduite sur 216 peaux de lapins néo-zélandais blancs (NZW), californiens (CL) et Termond blancs (TW). Les propriétés physiques de la couverture pileuse des peaux ont été analysées au laboratoire. Les caractéristiques suivantes ont été mesurées: finesse et longueur des duvets et des poils de garde; proportion de duvet et de poils de garde, et densité de la couverture pileuse. Des indices technologiques appropriés ont également été calculés. Les résultats de ces études montrent que les peaux obtenues chez des lapins de races à viande, abattus à l'âge de 90 jours, représentent une fourrure de valeur et satisfont pleinement les besoins de l'industrie de la fourrure.

RAHARJO Y.C., MURTISARI T., MURTIYENI - **The use of Mirra coat oil or fish oil for the rex rabbits raised at different environments.** 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 377-380.

Balai Penelitian Ternak, Research Institute for Animal Production, PO Box 221 - Bogor 16002, Indonesia

Abstract - One major aim of the Rex rabbit farming is to produce prime quality fur, which is affected partly by dietary energy and unsaturated fatty acids as well as by environmental condition. An experiment applying 0.5 % *Mirra coat oil* (MCO), a trade brand for improving lusters of pet animals, and 3.5 % *Fish Oil* (FO) in the diet was carried out on the Rex rabbits raised at cyclic (12 - 22 °C) and controlled (20 - 23 °C) environmental temperature (ET). Two blocks in a complete randomized block designed was applied, in which block 6 replicates of three 18-week old Rex rabbits were used for every dietary treatment. Dietary trial was run for six weeks until the animals reached the slaughter age. Measurements were made on growth performance including weight of internal organs, skin production, prime rate of fur, visual quality of fur and income over feed cost (IOFC). Results indicated that in general controlled environment produced significantly better results of the parameter measured. Supplementation of MCO and FO improved rabbit performance particularly on those raised at cyclic ET. In most parameters measured, especially of that fur quality [visual quality and prime rate] and IOFC, Fish oil produced significantly better results. Somewhat surprising that fur prime rate were over 93 % of the rabbits raised at controlled ET.

Utilisation de l'huile de Mirra Coat ou de l'huile de poisson chez des lapins Rex élevés dans des conditions variées.

Résumé - Un des objectifs majeurs de l'élevage du lapin Rex est de produire une fourrure mature de qualité. Or la maturation d'une fourrure dépend en partie de la concentration de la ration en énergie et acides gras insaturés, ainsi que des conditions de l'environnement. Une expérience a été conduite chez le lapin Rex élevé sous des conditions de température variable (12 - 22°C) ou constante (20 - 23 °C), et en incluant dans son régime alimentaire 0,5% d'huile de *Mirra Coat* (MCO), un produit commercial utilisé pour améliorer le lustre des animaux de compagnie, ou 3,5% d'huile de poisson (F0). Selon un plan expérimental en bloc aléatoire complet, 2 blocs (2 conditions d'environnement) de 6 répétitions de 3 lapins Rex (3 régimes alimentaires; 1 lapin /régime) âgés de 18 semaines ont été utilisés pour chaque traitement alimentaire. L'expérimentation a duré 6 semaines jusqu'à l'âge d'abattage. Les performances de croissance incluant le poids des organes internes, la production de peau, le taux de maturité et la qualité visuelle de la fourrure, et la marge sur coût alimentaire (IOFC) ont été mesurés. Il a été montré que les meilleurs résultats, pour l'ensemble des paramètres mesurés, ont été observés sous les conditions d'environnement contrôlé. Une supplémentation avec de l'huile de *Mirra Coat* et de l'huile de poisson a amélioré les performances des lapins, en particulier sous les conditions de température et d'environnement variable. L'utilisation de l'huile de poisson a permis d'obtenir significativement les meilleurs résultats sur la plupart des paramètres mesurés, et en particulier sur les qualités de la fourrure (appréciation visuelle et taux de maturité) et la marge sur coût alimentaire. Plus surprenant fut le taux de maturité des fourrures supérieur à 93% observé chez les lapins élevés sous les conditions d'environnement contrôlé.

UZCATEGUI M.E., JOHNSTON N.P. - Effect of 10-, 12- and 14-hour continuous and intermittent photoperiods on the development of fur prime of Rex rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse July 9-12, 1996, Volume 1, 381-386.

Ezra Taft Benson Agriculture and Food Institute, 110 B-49, Brigham Young University, Provo, Utah 84602, U.S.A.

Abstract - Experimental trials were conducted to evaluate the effect of 10-, 12-, and 14-h continuous and intermittent photoperiods on the priming of Rex rabbit fur. Sixty dark-colored Rex rabbit kits were equally divided into six identical, environmentally controlled rooms under the following photoperiods: (1) 14L:10D; (2) 12L:12D; (3) 10L:14D; (4) 1L5.5D:1L:5.5D:1L:10D; (5) 1L:4.5D:1L:4.5D:1L:12D and (6) 1L:3.5D:1L:3.5D:1L:14D. These schedules simulated 10-, 12-, and 14-h continuous and intermittent subjective days. Rabbits were sacrificed at both three and five months of age to evaluate prime. There were no statistical differences between treatments or lighting methods for rabbits sacrificed at three months. However, there was a tendency toward more surface area in prime from intermittent lighting. Prime was consistently more extensive from intermittent lighting for pelt backs (63.3 vs. 51.5%) and front (58.6 vs. 54.6%) as well as the entire pelt (61.5 vs. 52.6%). Priming was quite similar from both rabbit fronts and backs as a percentage of available area. However, since backs represent about 60% of the pelt surface area, they yielded significantly

($P<0.05$) more prime than fronts for rabbits under both continuous (58.6 vs. 41.4%) and intermittent (61.8 vs. 38.2%) lighting. Pelts from the five-month trial were similar in state of prime for continuous versus intermittent lighting (80.6 vs. 82.8%). The percentage of pelt in prime was significantly ($P<0.05$) greater (81.7 vs. 57%) at five than at three months. Prime appeared to initiate in the middle of the back and front of the pelt and progress outward to the sides. It was concluded that the duration of the light-day (10, 12, or 14 h) did not have an appreciable effect on promoting prime at either three or five months of age. Intermittent lighting may stimulate, to a limited extent, the early incidence of fur prime.

Effets d'une photopériode continue ou fractionnée de 10h, 12h, ou 14h sur le développement et la maturation de la fourrure chez les lapins Rex

Résumé - Des essais ont été conduits pour évaluer les effets d'une photopériode continue ou fractionnée de 10h, 12h, ou 14h sur la maturation de la fourrure chez le lapin Rex. 60 jeunes lapins Rex de couleur noire ont été répartis dans 6 cellules identiques à environnement contrôlé sous les conditions photopériodiques suivantes: (1) 14L:10D (14h lumière; 10h obscurité); (2) 12L:12D; (3) 10L:14D; (4) 1L:5,5D:1L:5,5D:1L:10D; (5) 1L:4,5D:1L:4,5D:1L:12D et (6) 1L:3,5D:1L:3,5D:1L:14D. Ces programmes d'éclairage journalier en continu et fractionné ont simulé des photopériodes de 10h, 12h et 14h en jour réel et en jour subjectif respectivement. Les lapins ont été abattus aux âges de 3 et 5 mois pour évaluer la maturité de la fourrure. Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements lumineux chez les lapins abattus à l'âge de 3 mois. Cependant chez les animaux soumis à un éclairage fractionné, une plus grande surface de peau mature a été observée. Sous éclairage journalier fractionné, la maturité de la peau est significativement plus étendue tant sur la partie arrière (63,3 % contre 51,5%) et la partie avant (58,6% contre 54,6%) que sur la peau entière (61,5% contre 52,6%). La maturation de la fourrure, exprimée en proportion de la surface totale, était presque similaire sur les parties arrières et avants des lapins. Cependant, dans la mesure où la partie arrière représente 60% de la surface totale, la maturité de la fourrure y est significativement ($p<0,05$) plus importante que sur la partie avant sous éclairage journalier continu (58,6% contre 41,4%) et fractionné (61,8% contre 38,2%). Les peaux des animaux abattus à l'âge de 5 mois étaient similaires d'un point de vue maturité de la fourrure sous éclairage continu et fractionné (80,6% contre 82,8%). Le pourcentage de peau à maturité était significativement ($p<0,05$) plus important (81,7% contre 57%) à l'âge de 5 mois qu'à l'âge de 3 mois. La maturation a semblé démarrer au milieu de la partie arrière et de la partie avant, puis progresser latéralement sur les flancs. En conclusion, la durée d'éclairage journalier (10h, 12h ou 14h) n'a pas eu d'effets appréciables sur l'induction de la maturité de la fourrure quelque soit l'âge d'abattage, 3 ou 5 mois. Un éclairage journalier fractionné peut stimuler, dans une certaine limite, une maturité de fourrure plus précoce.