

Recherches pour la sélection de souches de lapins thermotolerants

Finzi A.

in

Rouvier R. (ed.).

Races et populations locales méditerranéennes de lapins : gestion génétique et performances zootechniques

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 8

1990

pages 41-45

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=91605030>

To cite this article / Pour citer cet article

Finzi A. **Recherches pour la sélection de souches de lapins thermotolerants**. In : Rouvier R. (ed.). *Races et populations locales méditerranéennes de lapins : gestion génétique et performances zootechniques*. Zaragoza : CIHEAM, 1990. p. 41-45 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 8)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Recherches pour la sélection de souches de lapins thermotolérants

A. FINZI
ISTITUTO DI ZOOTECNIA
UNIVERSITA DI VITERBO
ITALIE

RESUME - On a étudié la thermotolérance comme un caractère important pour la sélection de lapins aptes à l'élevage dans des climats chauds. On présente des données de base relatives à la physiologie et on discute le problème de la répétabilité. A travers un système de classification a été obtenue une bonne répétabilité de la température corporelle à une température ambiante fixée ($r=0.78$; $P < 0.001$).

Mots-clés: Lapin, sélection, thermotolérance.

SUMMARY - "Researches for breeding thermotolerant Rabbits". Thermotolerance has been studied as a character to be selected on behalf of rabbits to be bred in hot climates. Basic data on physiological parameters are reported and the problem of repeatability is discussed. Through a rank classification a good repeatability of body temperature at a fixed ambient temperature was obtained. ($r=0.78$; $P < 0.001$).

Key words: Rabbit, selection, thermotolerance.

Introduction

Le lapin, qui est une espèce très résistante au froid, présente, au contraire, une très faible capacité thermorégulatoire contre la chaleur, et cela constitue un facteur limitant bien connu pour la cuniculture des pays à climat chaud (Nichelmann et coll., 1973a; El-Sherry et coll., 1980; Gaspari, 1984; Cheeke, 1983; Finzi, 1986):

La limite supérieure d'homéothermie pour le lapin se situe à 18-20°C de température ambiante (Nichelmann et coll., 1973 b) et, jusqu'à 36°C, la température rectale des animaux augmente de 0,1°C par chaque degré de température dans l'environnement (Valentini et coll., 1985).

La dispersion de la chaleur corporelle est effectuée par le lapin surtout à travers l'activité respiratoire et par la surface de l'oreille, mais, au dessus des 30°C de température ambiante, la température corporelle du lapin commence à croître très vite (figure 1) puisque le gradient thermique entre la surface de l'oreille et l'environnement

est presque annulé (figure 2) et parce que la polypnée ne peut pas facilement dépasser le rythme, tout de même extraordinaire, de 250 actes respiratoires par minute (figure 3).

Au dessus des 30°C de température ambiante le lapin commence à souffrir des conséquences de l'hyperthermie (surtout si l'humidité relative est supérieure à 80%) et l'activité des animaux se réduit avec une plus faible consommation d'aliment et une croissance plus lente. Mais déjà avant cette limite on observe une réduction de l'activité sexuelle et une chute de la spermiogénèse qui, bien que transitoire, est néanmoins de longue durée (Battaglini et Constantini, 1985; Blume et coll., 1977; Chou et coll., 1974; Kadlecik, 1983; Moller-Holtkamp et coll., 1976; Rastimeshin, 1979; Waites, 1976; Waitze et coll., 1976; Bagliacca et coll., 1987).

On peut donc comprendre que, si la chaleur constitue, pendant l'été, un problème pour la cuniculture des pays européens de la Méditerranée, il soit considéré normal, dans le nord de l'Afrique, l'arrêt presque complet de la

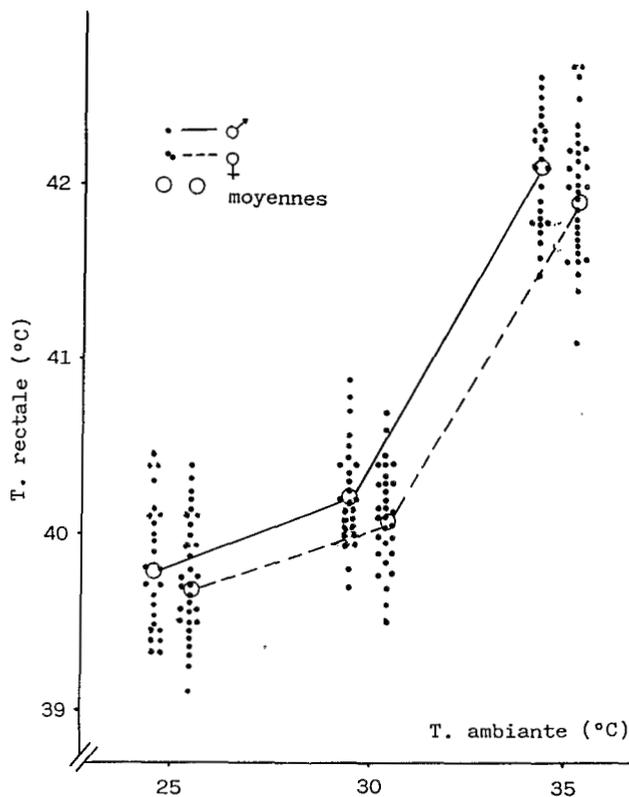


Fig. 1: Relation entre la température ambiante et la température rectale.

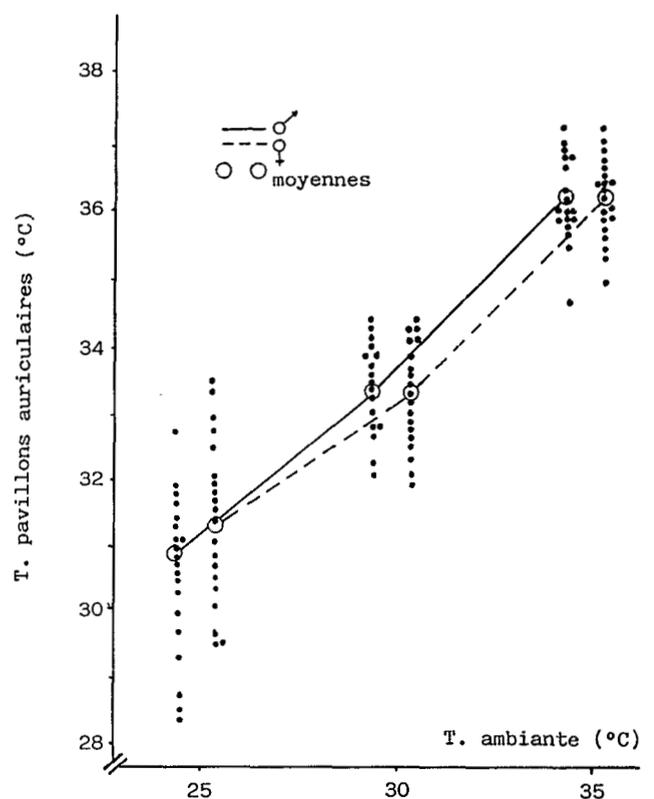


Fig. 2: Relation entre la température ambiante et la température des pavillons auriculaires.

reproduction pour un période de 3-4 mois et parfois plus. Cela se vérifie aussi avec les souches locales de lapins qui présentent une morphologie théoriquement plus favorable à l'adaptation et qui résistent (dans le sens qu'ils survivent) aussi à des températures qui dépassent parfois les 45°C à l'ombre.

Il faut admettre que le problème de la thermotolérance est lié à la technique de l'élevage en cages qui ne permet pas aux animaux de se soustraire à la chaleur en se cachant dans la profondeur des terriers creusés dans le terrain; ça veut dire que l'élevage en cages empêche la thermorégulation comportementale qui est caractéristique de l'espèce.

Pour cette raison à l'Institut de Zootechnie de la Tuscia (Viterbo) on a privilégié, à ce propos, une ligne de recherche sur les systèmes simples et appropriés qui peuvent permettre d'obtenir, sans coûts de conditionnement, des températures microambientales parfois inférieures à celles produites artificiellement.

Mais on a décidé de commencer à étudier aussi le problème du point de vue biologique, envisageant d'obtenir des souches de lapins relativement thermotolérants.

Aspects de la recherche

Les premières études sur les aspects physiologiques de la thermotolérance (Finzi et coll., 1986) ont répété substantiellement des recherches conduites par des physiologistes (Gonzales et coll., 1971, 1974; McEwen et Heath, 1973; Nichelmann et coll., 1972, 1973, 1975) mais cela était nécessaire car les recherches précédentes ne donnaient aucune information sur la variabilité des phénomènes étudiés à cause d'un nombre trop réduit d'animaux utilisés.

Les coefficients de variation observés pour la température du corps, celle de l'oreille et pour le rythme respiratoire laissent espérer qu'une partie de la variation soit d'origine génétique, donc susceptible de sélection. Dans les figures 1, 2, 3, on a indiqué aussi les valeurs empiriques à fin de donner une idée de cette variabilité.

Mais le concept de thermotolérance n'est pas facile à définir comme il arrive pour d'autres paramètres zootechniques (par exemple le concept des accroissements de productivité laitière, etc.). Du point de vue zootechnique on pourrait définir comme thermotolérantes les souches de lapins qui, dans des conditions ambiantes chau-

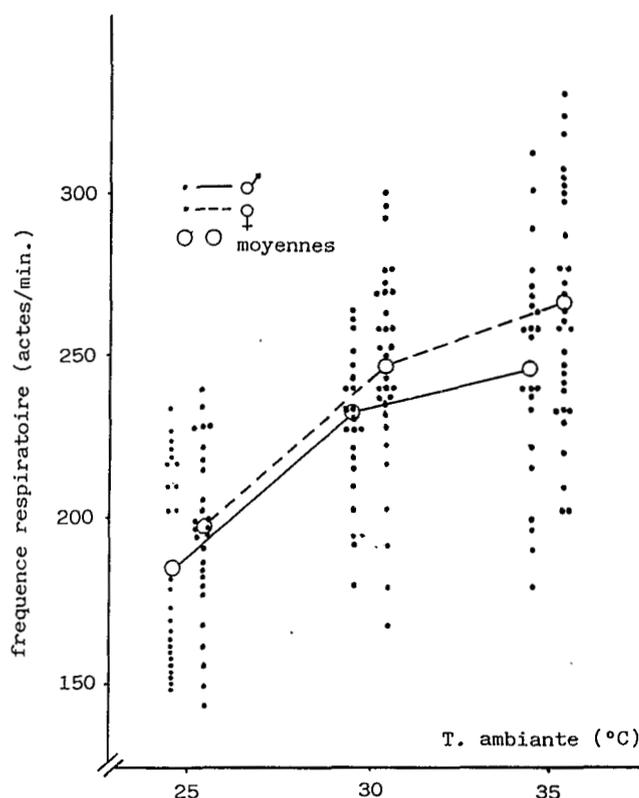


Fig. 3: Relation entre la température ambiante et la fréquence respiratoire.

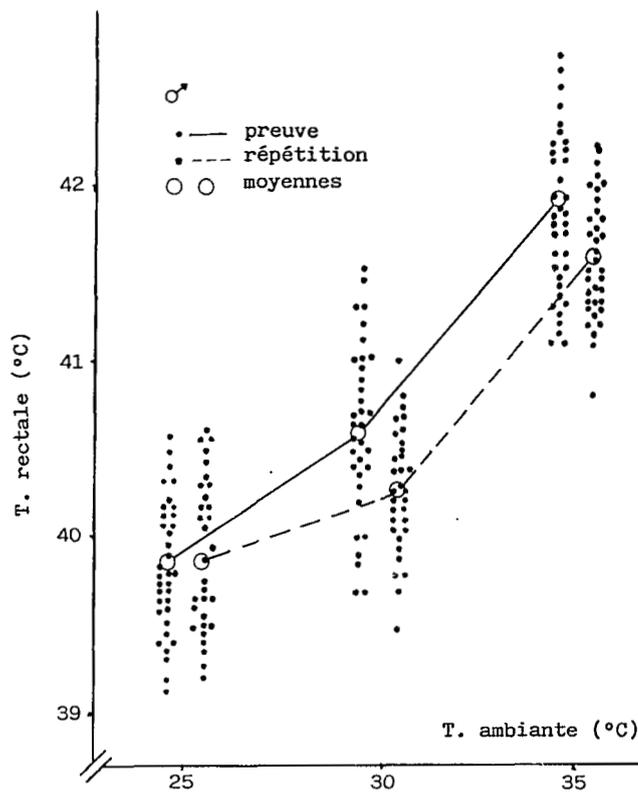


Fig. 4: Effet de la répétition de la preuve après une semaine.

des arbitrarements fixées, sont capables de mieux se reproduire.

En supposant de trouver un agrément sur une définition pareille à celle ici proposée, il reste cependant nécessaire d'utiliser une définition provisoire, sur base physiologique, afin d'obtenir des souches à soumettre, ensuite, à une comparaison sur le plan reproductif.

Avec des autres espèces on a utilisé un coefficient de résistance à la chaleur (HTC = heat tolerance coefficient; Rhoad, 1944; Bettini, 1965). Pour des lapins Néozélandais Blancs, à l'âge de 80 jours, la formule obtenue a été: $HTC = 100 - 18(T_{rect} - 38,2)$ où 18 est la valeur moyenne de thermoneutralité pour le lapin; T_{rect} est la température rectale observée quand le lapin est exposé aux conditions d'ambiance définies; 38,2 est la température rectale des lapins NZB de 80 jours exposés à des conditions de thermoneutralité environnementale.

Cela veut dire que, dans ces dernières conditions, HTC est égal à 100 et que la valeur de HTC diminue, proportionnellement à l'augmentation de la température rectale, comme mesure de l'affaiblissement de la capacité du système de thermorégulation à répondre à l'augmentation de la température ambiante.

L'expérimentation a montré que l'index HTC peut avoir une certaine utilisation pour mesurer, en moyenne, la réponse physiologique des animaux à la chaleur, mais il n'est pas utilisable pour discriminer entre les sujets (Valentini et coll., 1985). On a proposé donc, dans le travail, d'utiliser comme index de thermotolérance le coefficient de régression des températures rectales mesurées entre 18°C et 36°C de température ambiante.

Mais cet index aussi a été abandonné car sa valeur était très influencée par celle de la température rectale aux plus bas niveaux de température de l'environnement, tandis que les données semblaient indiquer que, seulement aux conditions les plus extrêmes, les animaux démontrent leur réelle capacité de thermorégulation en employant au maximum les mécanismes physiologique de dissipation de la chaleur.

On a vu ensuite que pour avoir des tests valables il faut que les animaux soient triés en les exposant pour 90 minutes à une température de 30°C au moins avec une humidité relative de 90% (Finzi et coll., 1988 a).

On a vu pourtant que si on répète le traitement après une semaine (figure 4) la température corporelle des animaux reste inférieure à celle présentée dans la preuve précédente. Cet effet est l'expression d'une adaptation

des animaux qui, en conséquence de l'expérience, activent leur mécanisme de thermorégulation d'un façon plus vite et plus efficace.

Mais, si cela est désirable du point de vue de l'adaptation des animaux aux climats défavorables, dans le même temps il constitue un facteur négatif pour l'identification des animaux à sélectionner, faute de répétabilité du paramètre choisi.

Bien que cette contrainte ait des aspects qui semblaient la rendre inutilisable on a pu démontrer que, dans chaque épreuve, les animaux avec la température rectale plus haute ou plus basse tendent à maintenir cette condition dans le temps (Finzi et coll., 1988 b).

Cela veut dire que si, après une expérience d'exposition à la chaleur, on fait une liste à part des animaux avec une température rectale plus basse (ou plus haute), cette liste tend à se répéter et les meilleurs (figure 5) sujets tendent à rester les meilleurs avec des coefficients de corrélation, à 35°C, variables de 0,41 (P < 0.01) à 0,78 (P < 0.001).

Il n'est donc pas possible de comparer des animaux testés dans des périodes différentes, (quoique dans les mêmes conditions d'ambiance), puisque on ne peut pas évaluer l'effet des périodes précédentes d'exposition à la

chaleur, mais on peut essayer de sélectionner les minusvariantes de la température rectale entre des lapins testés dans les mêmes conditions de microambiance et dans le même temps.

La ligne de recherche est arrivée maintenant au point de commencer à estimer l'héritabilité de la thermotolérance mais on a eu, pour le moment, des résultats contradictoires et les preuves sont en train d'être répétées.

Conclusions

On connaît maintenant maints facteurs liés au problème de la résistance à la chaleur mais on n'a pas encore réussi à démontrer qu'une partie de la variabilité observée soit d'origine génétique.

Il faut pourtant continuer à poursuivre ce but car le développement de la cuniculture dans une grande partie de la Méditerranée est plus lié à la possibilité d'obtenir des souches de lapins thermotolérantes qu'à d'autres facteurs génétiques ou technologiques.

Bibliographie

BAGLIACCA, M., CAMILLO, F., PACI, G. (1987)-Temperatura e performance di conigliaschi riproduttori. Riv. di Conigliicoltura, 25 (10), 61-65.

BATTAGLINI, M., COSTANTINI, F. (1985)-Caratteristiche dello sperma di coniglio in rapporto al ritmo riproduttivo ed alla stagione. Atti Assoc. Sci. Produz. Animali, 6, 449-454.

BETTINI, T.M. (1965)-Presupposti climatologici, fisiologici e genetici dell'allevamento degli animali domestici ai tropici. Ist. Agr. per l'Oltremare. Firenze.

BLUME, J., NICHELMANN, M., HELMS, E. (1977)-Beeinflussung der Spermaqualität des kaninchens durch extreme Umgebungstemperaturen. Archiv. für. Tierzucht, 20 (1): 61.72.

CHEEKE, P.R. (1983)-Rabbit production in Indonesia. J. Appl. Rabbit Res., 6,80.

CHOU, J.P., YI-CH'UAN, L., CHEN-CH'AO., C. (1974)-Effect of heating on rabbit spermatogenesis. Chinese Medical Journal, 6, 365-367.

EL-SHERRY, M.I., EL-NAGGAR, M.A., NASSAR, S.M. (1980)-Experimental study of summer stress in rabbit. Assiut Vet. Med. J. 7, 81.

FINZI, A. (1986)-Perspectives of extensive rabbit breeding. Proc. Seminar on Rabbit production systems including welfare. Torino.

FINZI, A., KUZMINSKY, G., MORERA, P. (1988 a)-Evaluation of thermotolerance parameters for selecting thermotolerant rabbit strains. Proceeding 4th Congress World Rabbit Science Association. Budapest.

FINZI, A., MORERA, P., KUZMINSKY, G. (1988 b)-Acclimation and repeatability of thermotolerance parameters in rabbit. Proceedings 4th Congress World Rabbit Science Association. Budapest.

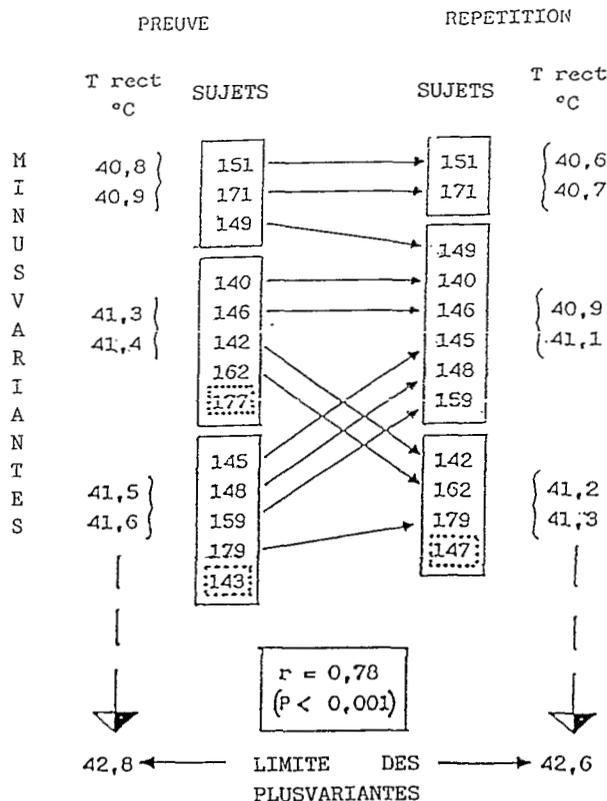


Fig. 5: Correspondance entre les classifications des températures rectales dans la preuve et dans la répétition (minusvariantes à 35 °C).

- GASPARI, D. (1984)-I problemi economici ed organizzativi che limitano lo sviluppo della conigliocultura in Mozambico. Atti IV Congr. Mond. Conigliocultura. Roma.
- GONZALES, R.R., KLUGER, M.J., HARDY, J.D. (1971)-Partitional calorimetry of the New Zealand white rabbit at temperatures 5-35°C. *J. Appl. Physiol.*, 31,728.
- GONZALES, R.R., KLUGER, M.J., STOLWIJK, J.A. (1974)-Thermoregulatory responses to thermal transients in the rabbit. *Am. J. of Physiol.*, 227,1292.
- KADLECIK, O. (1983)-The effect of season and inbreeding on semen quality in rabbits. *Acta Zootechnica, Nitra*, 39, 303-309.
- MCEWEN, G.N.JR., et HEATH, J.E. (1973)-Resting metabolism and thermoregulation in the unrestrained rabbit. *J. Appl. Physiol.*, 35, (6): 884-886.
- MOLLER-HOLTKAMP, P., WEITZE, K.F., STEPHAN, E. (1976)-Effects of experimental heat stress on some ejaculate characters in male rabbits. *Zuchthygiene*, 11 (2): 79.
- NICHELMANN, M., ROHLING, H., ROTT, M. (1972)-Einfluss der Umgebungstemperature auf den Warmehaushalt des Broilerkaninchens. *Archiv. für Exp. Veterinarmedizin*, 27. 743-749.
- NICHELMANN, M., RHOLING, H., ROTT, M. (1973)-(a) Effect of environmental temperature on the energy metabolism of adult rabbits. *Archiv für Exp. Vet.*, 27, 499
- NICHELMANN, M., ROHLING, H., ROTT, M. (1973) (b) Effects of environmental temperature of thermal balance of broiler rabbits. *Monatschaefte für Veter.*, 28, 744.
- NICHELMANN, M., ROHLING, H., ROTT, M. (1973)-Der Einfluss der Umgebungstemperature auf die Höhe des Energieumsatzes erwachsener Kaninchen. *Archiv. für Exp. Veterinarmedizin*, 27. 499-505.
- NICHELMANN, M., SCHOLZ, J., MARTIN, R., LYHS, L. (1975)-Untersuchungen zur Beeinflussung des Kreislaufes durch exogene Hypertermie. *Archiv. für Veterinarmedizin*, 29. 231-240.
- RASTIMESHIN, S.P. (1979)-Reproductive performance of male rabbits. *Krolikovodstvo i Zuerovodstvo*, 4, 30-31.
- RHOAD, A.O. (1944)-The Iberia Heat Tolerance Test for cattle. *Tropical Agric.*, 21, 162.
- VALENTINI, A., GUALLTERIO, L., MORERA, P., FINZI, A. (1985)-Valutazione del coefficiente di tolleranza al calore nel coniglio. *Riv. di Conigliocultura*, 22 (6): 53-54.
- WAITZE, K.F., MOLLER-HOLTKAMP, P., STEPHAN, E. (1976)-Auswirkungen experimenteller Warmebelastung auf einige Ejakulatmerkmale bei Kaninchenbochen. *Zuchthygiene*, 11 (4): 154-165.
- WAITES, G.M.H. (1976)-Temperature region and fertility in male and female mammals. *Israel J. Med. Sci.*, 12 (8): 982-993.