

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef :

EUGEN A. PORA, membre de l'Académie de la République
Socialiste de Roumanie

Rédacteur en chef adjoint :

R. CODREANU, membre correspondant de l'Académie de
la République Socialiste de Roumanie

Membres :

MIHAI A. IONESCU, MIHAI BĂCESCU, OLGA NECRASOV,
GRIGORE ELIESCU, membres correspondants de l'Académie
de la République Socialiste de Roumanie ; MARIA CALOIANU,
secrétaire de rédaction.

Les manuscrits, les livres et les revues
proposés en échange, ainsi que toute cor-
respondance seront envoyés à la rédaction :
296, Splaiul Independenței, Bucarest,
Roumanie.

Pr 11/1469

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

BIOL. INV. 93

SÉRIE DE ZOOLOGIE

TOME 15

1970

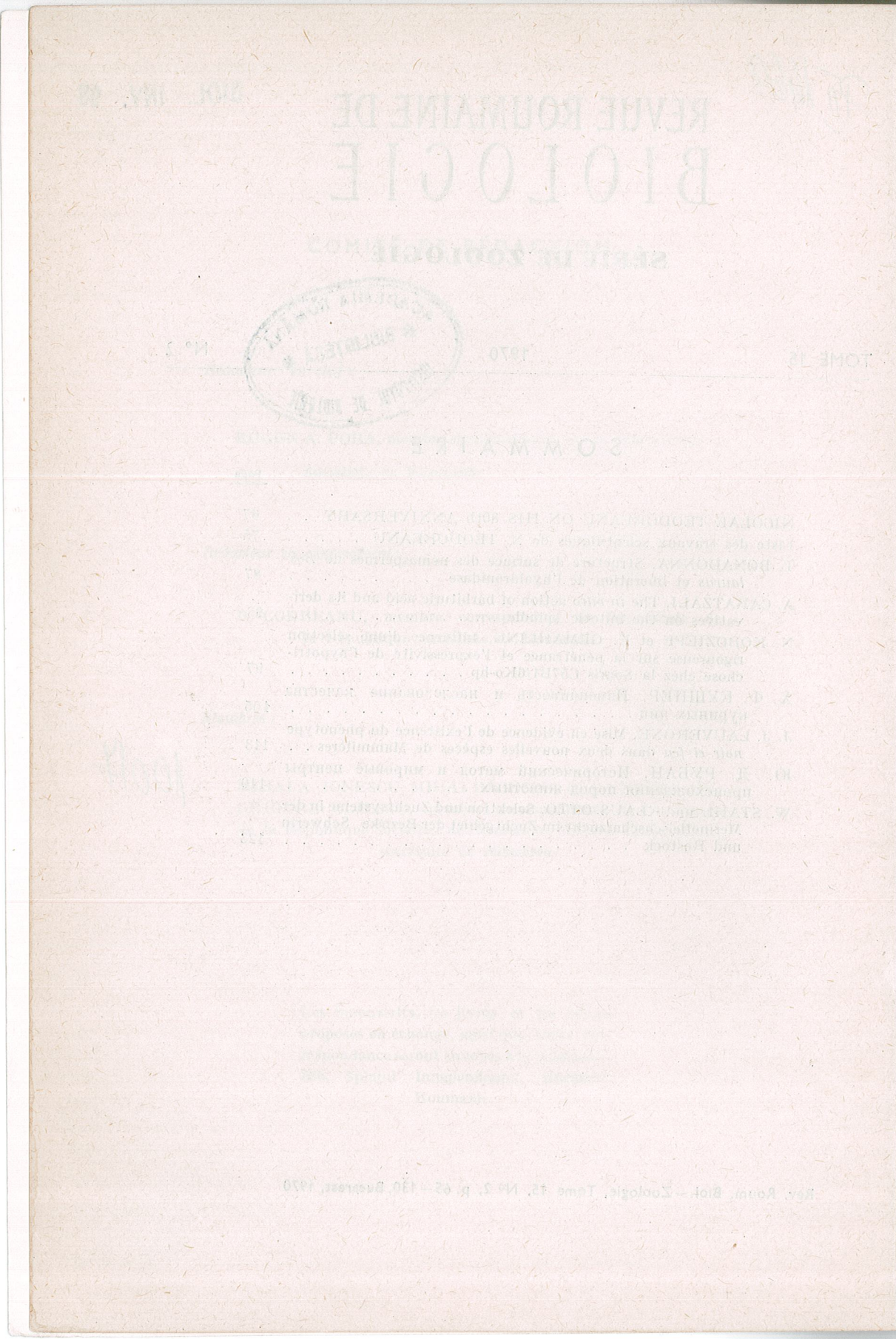


N° 2

SOMMAIRE

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| NICOLAE TEODOREANU ON HIS 80th ANNIVERSARY . . . | 67 |
| Liste des travaux scientifiques de N. TEODOREANU | 75 |
| T. BONADONNA, Structure de surface des némaspermes de <i>Bos taurus</i> et libération de l'hyaluronidase | 87 |
| A. CARATZALI, The <i>in vitro</i> action of barbituric acid and its derivatives on the mitotic spindle | 93 |
| N. KOBOZIEFF et E. GEMAHLING, Influence d'une sélection rigoureuse sur la pénétrance et l'expressivité de l'hypotrichose chez la Souris C57B1/6Ko-hp | 97 |
| X. Ф. КУШНЕР, Изменчивость и наследование качества куриных яиц | 105 |
| J. J. LAUVERGNE, Mise en évidence de l'existence du phénotype <i>noir et feu</i> dans deux nouvelles espèces de Mammifères . . | 113 |
| Ю. Д. РУБАН, Исторический метод и мировые центры происхождения пород животных | 119 |
| W. STAHL und KLAUS OTTO, Selektion und Zuchtssysteme in der Merinofleischschafzucht im Zuchtgebiet der Bezirke Schwerin und Rostock | 123 |

10017



N. Teodoranu

NICOLAE TEODOREANU ON HIS 80TH ANNIVERSARY

Nicolae Teodoreanu was born on the 17th of August 1889 in the Oporelu commune, Rădești village, district of Olt. He went to the elementary school in the native village, then attended the classes of the "Radu Greceanu" Gymnasium at Slatina and the secondary school in Pitești. In 1907 he became a student of the High School of Veterinary Medicine and, in 1912, reported his graduate thesis entitled *Contributions to the study of alterations of blood cells in urine* performed under the guidance of the famous professor Paul Riegler, a scientist of international prestige. After the military service, on the 15th of May, 1914 N. Teodoreanu was appointed lecturer at the Departments of Medical Matter and Pharmacodynamics and General Animal Breeding of the High School of Veterinary Medicine. Since 1920 N. Teodoreanu worked as a lecturer at the recently set up Department of Animal Breeding whose head was Professor N. Filip, a tireless and passionate scientist, the founder of scientific and experimental Animal Breeding in our country.

During the period 1920'—1922 N. Teodoreanu specialized in Germany at the Institute of Animal Breeding in Hannover, managed by the brilliant zootechnician and biologist, professor C. Kronacher, author of the most comprehensive treatise of General Animal Breeding in 6 volumes. N. Teodoreanu performed intensive research works and assimilated the newest progress in Animal Breeding and Genetics.

At the same time, gifted with an unusual perseverance, N. Teodoreanu elaborated the thesis *Die Schweineborsten als Rassenmerkmal. Vergleichende histologische Untersuchungen an den Borsten verschiedener Rassen*, which conferred him the title of "Doctor Medicine Veterinariae mit Auszeichnung". At his return in Romania, with an extensive, valuable and select bulk of theoretical and applied knowledge in animal breeding and biology, N. Teodoreanu resumed his work at the Department of Animal Breeding until 1925, when he became the head of the National Sheep Breeding Farm and of the Laboratory of Animal Breeding Research in Palas, Constanța, founded thanks to professor N. Teodoreanu. His profitable activity, was concerned with several fields: administrative tasks due to the large area of the farm (more than 600 hectares) which was rationally cultivated, research works dealing with Mendelian experiments on different breeds of sheep, (Merino Rambouillet, Merino Leutewitz, Precocious German Merino, Tzigaie Bucălaie, Tzurcana,

Karakul), swine (White, Red and Black Mangalitza, Cornwall, Tamworth, Berkshire, Lincolnshire, Large White, Middle White) birds (White Leghorn, Wiandote, Rhode Island, Gît Golaş, Australorp) geese (Emden, Carunculata Gray), and ducks (Leşeasca comună, Alergătoare albă).

In addition to the attempts to obtain pure material for reproduction, many crosses were carried out and their results studied with respect to the inheritance of quantitative traits.

In 1948, N. Teodoreanu agreed to manage the Department of Applied Biology of the National Institute of Animal Breeding. In 1951 he was appointed head of the Animal Breeding Staff of the Academy of the Romanian People's Republic. In 1952, N. Teodoreanu was elected corresponding member of the Academy and professor of General Animal Breeding at the Faculty of Animal Breeding of Bucharest. Passionately fond of research work, N. Teodoreanu worked only for a short period as a professor, and until 1956, he continued his activity at the Department of Applied Biology of the Animal Breeding Research Institute as well as at the Animal Breeding Staff of the Academy, as a distinguished guide for many young co-workers from both laboratories. Since 1956, N. Teodoreanu devoted himself to the Animal Breeding Staff, the future Laboratory of Animal Genetics of the Biological Research Centre which shortly afterwards became the "Traian Săvulescu" Institute of Biology of the Academy.

It is not easy to, and we would not insist upon the manifold original scientific contribution of prof. Teodoreanu in the related biological fields of Genetics and Animal Breeding. We shall try, however, to select some of the problems conscientiously and scientifically approached by him.

1. In the field of craniometry and craniology he reported the following works: *Recherches sur l'origine de la chèvre domestique en Roumanie* (1925) which revealed the origin of the domestic Romanian goat in the *Capra prisca* (Adametz) as a member of the *Capra prisca mediteranea* group. *Untersuchungen an zwei Schädeln der Capra prisca Adametz* contains a full description of two fossil skulls of *Capra prisca* Adametz. Kronacher, in *Allgemeine Tierzucht* (1928, p. 397—398) assigns the description of *Capra prisca* Ad. species to both Adametz and Teodoreanu.

In the paper *Über ein Quartärpferd aus Siebenbürgen-Equus Transilvanicus* (1926), fossil skull studies are reported which resulted in the statement of a new species, cited by Kronacher in *Allgemeine Tierzucht* (vol. I, 1928, p. 211). *Beiträge zum Studium der prähistorischen Hunde Rumäniens* (1926) reports some craniological studies which, in agreement with the literature data, supported the idea that the skulls studied belonged to two types: *Canis familiaris palustris* Rutimeyer and *Canis puteatini* Transilvanicus.

Beiträge zum Studium über die Abstammung der dobrudschaner Rinder (1930): based upon thorough and comprehensive investigations of systematic craniology and craniometry N. Teodoreanu revealed the origin of the Dobroudja cattle in the *Bos brachyceros* species. In the paper *Vergleichende Untersuchungen über die Schädel des roten Mangalitza und Sumpfschweines vom ethnischen Standpunkt und aus dem der Abstammung*

(1939) the origin of the red Mangalitza and Stoeli in *Sus scrofa ferus* and *Sus vitatus* was first demonstrated. Comparative craniologic investigations in Merino Rambouillet, Tzigaie Bucălaie, Karnabat and G₁ Merino Rambouillet × Tzigaie lead to the conclusion of great similarities existing between Merino Rambouillet and Tzigaie, as far as morphological characters of the skulls are concerned, which should be taken as a proof for a phylogenetical relationship.

2. Another field, in which N. Teodoreanu passionately worked for many years was the histological genetics of hair and skin in swine and sheep and of skin in cattle. The thesis *Die Schweinborsten als Rassemerkmal* (1922), introduced new ways of study in the almost unstudied field of the hair in swine. For the first time N. Teodoreanu used biometric methods in the histological study of the hair. The results point out consistent ethnical differences as to the shape of the cross section (at the base, in the middle and at the hair tip). The new data are quoted on many pages in Kronacher's *Allgemeine Tierzucht* (1922, vol. III p. 102—105) as "ausgedehnt und eingehend". Of a great interest is the triangular shape of the hair cross section in Mangalitza. The results are also cited in Fröhlich et al. (*Wollkunde*, 1929, p. 76, 81, 104, 116, 117), Kronacher and Lodeman (*Technik der Haar- und Wolluntersuchungen*, 1930, p. 241), Kronacher (*Genetik und Tierzüchtung*, 1934, p. 75, 176) and Buchanan, Smith et al. (*The Genetics of the Pig*, 1936, p. 5, 8). The paper *Contribution à l'étude des poils du porc au point de vue ethnique* (1924) points out the relationship between Stoeli and *Sus scrofa ferus* and Mangalitza, as far as the histological traits of the hair are concerned.

Recherches microscopiques sur le poil du buffle (1924) contains the first description of the shape of microscopic cross sections of the hair in the buffalo. The data are mentioned in Duerst's *Das Horn des Cavi-cornia* (1926, p. 60).

The most comprehensive and important original researches in histological genetics are those concerned with swine population: *Histo-ethnologische Untersuchungen über die Struktur der Haut bei Mangalitza- und Lincolnshire — Schweinen* (1930) and *Weitere Untersuchungen über die ethnohistologische Struktur der Haut bei verschiedenen Schweinerassen und deren Kreuzungsprodukten* (1931). The histological characters of the skin, including sebaceous and sweating glands, in different breeds and half-breeds are thoroughly examined, and an intermediate-type inheritance is proposed. The most important results are fully described in the above book by Buchanan, Smith et al. in the section *Hair and Skin*, p. 30, 31; the authors say: "Teodoreanu (1931) who made a microscopic study of the hair and skin of several breeds, finds that compared with any other breed, the Mangalitza has a greater ratio of down hairs to bristles. In the pig there are two types of sebaceous glands".

Schmidt, Kliesch, Goerthler in *Lehrbuch der Schweinezucht* (1941) cited some of the results of N. Teodoreanu's paper from 1931 (p. 117) as well as the figure 7 from the doctor thesis (p. 116). Leroy in *Le porc* (1937) affirms: "D'après N. Teodoreanu il y aura une liaison entre l'épaisseur des soies et le nombre de glandes sébacées et sudoripares".

Most of the studies of histological genetics were dealing with sheep. *Beiträge zum ethnohistologischen Studium der Haut bei Merinos-Rambouillet,*

Tzigaia und Merinos R × Tzigaia F₁ (1934) is a comparative study of the histologic structure of the skin in the two breeds and the corresponding F₁. A greater number of sweating glands is usually associated with the higher milk production in Tzigaia. The histological characters of the skin are inherited in an intermediate manner, while the thinness of the hair is rather near the Tzigaia. The data are cited in Serra's *Génétique du Mouton* (1948) p. 198. The following 2 papers contain descriptions of the histological characters of the skin in Tzigaia, Tzurcana and the corresponding F₁, F₂: *Histological researches into the skin of crossbreed sheep F₁ Tzigaia × Tzurcana with regard to fineness of wool** (1956), (*Study of wool and histological structure of the skin in Tzigaia × Tzurcana half-breeds*)*. Of great importance is the paper *Histological study of the skin in cow in relation to milk production** (1956) (with co-workers) in which a correlation is revealed between the sebaceous glands, thickness of epidermis and the milk production. (Sebaceous glands in greater number and well developed are associated with higher milk production).

3. The genetics of colour. The inheritance of the colour was studied mainly in swine, sheep and birds.

At the Palas Station, N. Teodoreanu checked the Mendelian transmission of colour determinants, by carrying out several crosses.

In the paper *Vererbungsbeobachtungen bei Schweinen* (1929) he describes the results of the cross between the Blond Mangalitza with the Transworth, Berkshire and Cornwall breeds. The results are appreciated and utilized by a number of scientists: Kosswig and Ossent in *Die Vererbung der Haarfarben beim Schwein* (Z. f. Züchtungsbiol., XXII, 11 (1931)) established the proportions of colour inheritance in swine, based upon Teodoreanu's data. The authors affirm (p. 574) "Er erhielt aus Mangalitzaeher × Tamworthsau einen intermediäre Typus, der in erwachsenem Zustande der Haarfarbe der Wildschweine gleicht". The Soviet authors Volkopealov, Lus and Slujenco, in the work *Breeds, genetics and selection in swine* (1934) quote N. Teodoreanu's data on the hair colour and waving in the products of Mangalitza with Tamworth, Berkshire and Cornwall on pages 94, 95, 99, 116 and 127.

Buchanan, Smith et al. (1936), appreciating N. Teodoreanu's paper, quote, in the above work, (p. 11) the following results: "According to N. Teodoreanu (1929) the white of the Mangalitza is incompletely dominant to the Berkshire and recessive to the Cornwall". Kronacher in *Genetik und Tierzüchtung* (1934) also quotes the results of the cross between Mangalitza and the above breeds (p. 73, 83, 84). The paper *Weitere Vererbungsbeobachtungen am Schwein* (1932) reports further investigations in this field; the results are also praised by Buchanan Smith et al., who assume Teodoreanu's conclusion, as to the size of litter "that the number of teats show an intermediate type of transmission" (p. 42).

Hammond in the well-known work *Farm animals* (1960) analyses the dominance of the white of the Lincolnshire to the black of the Berkshire and the recessiveness of the Mangalitza white to the Cornwall black, based upon Teodoreanu's results.

* In Romanian.

The paper *Vererbungsbeobachtungen über die Farbe des roten und des schwarzen Mangalitza-Schweines* (1935) contains a full description of the different types of colour inheritance. For instance, the F₁ products of Red Mangalitza × Cornwall are black; the F₁ products of Yorkshire × Black Mangalitza are white, etc.

4. Sheep genetics. The most extensive and various crosses were performed with sheep.

Les résultats du croisement du merinos Rambouillet et Tzigaia blanche à museau noir, Actes du XV^e Congrès International d'Agric., Prague, vol. 4, p. 97 (1931). In Doehner's treatise *Die Zucht des Schafes*, vol. I (1939), p. 138, the milk production of 254 kg of the half-breeds Merino × Tzigaia (as compared to the 120 and 189 kg production of the Merino and Tzigaia parents, respectively) is ascribed to a type of heterosis or hybrid vigour. The same data are cited in Serra's *Génétique du Mouton* (1948), p. 124. Other experiments in this field are: crosses between Palas Merino and Tzigaia Bucălată (1950), investigations on wool properties in the F₁ half-breeds Merino × Tzurcana var. Ratzca (1952) (in collab.), observations on the wool of F₁ half-breeds Tzigaia × Tzurcana (1955) (in collab.).

The paper *Neue Untersuchungen an Kreuzungen zwischen Merinos, Rambouillet und schwarzköpfigen Tzigaia-schafen* (1956) describes the results of experiments performed over a period of 14 years (1926—1940) with crosses between Merino Rambouillet and Tzigaia. The inheritance of several traits was followed in F₁, F₂, F₃ and in back-crosses. The "prodigious activity" of professor Teodoreanu was praised, for instance, by professor Stahl (1956).

The results of these experimental works formed the basis for the establishment of the biological and genetical principles involved in the methods of selection, improvement and creation of new sheep breeds, with higher production of wool and meat, mainly in the creation of the Palas Merino.

As to the cattle, the papers *Observations on the milk production in the F₁ half-breeds of Roşie × Sură de Stepă** (1954) (with the assistance of Pălămaru) and *Studies on the biological peculiarities of the Schwitz × Sură de Munte half-breeds, as compared to Schwitz** (1958) (with the assistance of C. Popescu) demonstrated an intermediate milk production, nearer the Roşia and Schwitz than Sură de Stepă and Munte, and an intermediate proportion of fat. In the half-breeds Schwitz × Munte the higher percentage of haemoglobin and blood cells indicates a better adaptability and a higher vigour.

5. Hereditary deficiencies. The first researches performed in Romania in this field are those of N. Teodoreanu in swine, described in the paper *Observations on some lethal cases in swine** (1939) concerning the lack of palate veil, limb contracture, etc.

Together with the physiologist Gh. Niçhita and the chemist Radu Vlădescu, N. Teodoreanu approached the study of a hereditary semi-lethal deficiency which occurred in sheep in Romania: chronic tympanum disease in Tzurcana Brumărie and Karakul Brumăriu. Another staff was dealing with hereditary ophthalmia in Tzigaia lambs, a disease which, for the first time occurred in Romania. The paper *Studies on the ophthalmia in Tzigaia-Bucălate lambs** (1952) reports several means by which

it became possible to prolong the life of a sick lamb, during 18 months of vitamin treatment.

In spite of the normal development of the testes, spermatogenesis was lacking. The studies involved metabolic and mainly endocrine analyses as well as histologic examinations of the endocrine glands (*L'ophtalmie héréditaire des agneaux de race Tzigaiie* (1958).

The paper *Untersuchungen über die Vitalität der grauen Lämmer* (1960) gives the bulk of results obtained with chronic tympanum disease in "Brumării" lambs. The histologic examination of the endocrine glands (hypophysis, adrenals, thyroid) in albino lambs revealed changes in hypophysis (basophily), haemorrhages in the adrenals, hyperthyroidism, hyperplasy of the intermediate hypophysis, oxyphyly, perhaps due to functional unbalance.

In support to the hypothesis of N. Teodoreanu on the origin of Merino de Tzigaiia, the paper *Recherches comparatives sur le développement du corps de la laine chez les fœtus des races Tzigaiia blanche et Merinos* (1948) indicates similarities in the appearance of the first wool fibres, transverse skin wrinkles on the nose, "cross" whirls on the flank, although more substantial in the latter race.

6. In the paper *Kreuzungsversuche zwischen der Höcker- und der Emdener Gans*, (1930), the intermediate transmission of the caroncle is demonstrated. The results are discussed in Kronacher's *Genetik und Tierzüchtung*, p. 94 in Luhman's thesis *Hausgans und Bastard* (1936).

7. Professor N. Teodoreanu was one of the first to apply the technique of artificial insemination in sheep of Romania. A 96.45 per cent fertilization is given in the paper *Recherches sur l'insémination artificielle de la brébis* (1939) for the case of insemination with undiluted sperm.

8. A number of valuable results are concerned with hereditary biochemical traits, mainly with hereditary biochemical polymorphism. Therefore, a correlation was found between the wool production and the type of haemoglobin in sheep (*Contributions to the study of the types of haemoglobin in some sheep breeds from the Romanian People's Republic**, 1960; co-workers Popa L., Micle S.). The paper *Variability of the concentration of serum protein fractions in golden hamster** (1966) emphasizes the harmful effect of inbreeding upon immunoglobulin synthesis, which could account for the lower resistance of inbreeding animals to disease. An hereditary hypocatalasemy, probably due to an inactive autosomal gene which partly inhibits the catalase synthesis was described in the paper *Genetic control of catalase activity level in blood of golden hamster** (1969, co-worker S. Micle). In *Electrophoretic study of the protein fractions in serum of Leghorn, Rhode Island breeds and the corresponding half-breeds**, a higher quantity of protein and a lower one of gammaglobulin was found in Leghorn, as compared to Rhode Island, while the half-breeds show intermediate values.

9. The study of heterosis in birds was approached from 1960 together with St. Oprescu:

*Contributions to the study of some biological peculiarities and the intensity of heterosis in some bird crosses** (1965); *New contributions to the study of some biological peculiarities and the intensity of heterosis in alternate crosses** (1965); *Die morphoproduktiven Eigenschaften und die*

proteischen Fraktionen des Blutserums bei F₁ Criss-cross Hühnern in Zusammenhang mit dem Heterosiseffekt, (1965); *Electrophoretic study of protein fractions in serum in the Leghorn, Rhode-Island breeds and their corresponding half-breeds**; *Investigations on the intensity of heterosis in five hybrid generations in birds** (1966); *Genetic complex investigations of heterosis in Gallinaceae** (1969).

In the above papers, the biological and ethnic peculiarities of heterosis are described in Leghorn, Rhode Island breeds (parents) and in the corresponding hybrids, as well as its prolongation until F₅. The following parameters were analysed: body weight at different ages, egg production, egg weight, hatching percentage, egg viability. Heterosis might be prolonged until F₄ in criss crosses, but usually a decrease in its intensity occurs from F₁ toward F₅ generation.

Selection, on genetic grounds should avoid such decrease in heterosis intensity in the first 4 generations.

The F₂ criss-cross hybrids show a slight superiority to the F₁ hybrids as far as egg production and hatching percentage are concerned; the cocks belonging to different Leghorn strains which were used in both generations could account for this superiority. Alternate crosses with two breeds are suggested to be performed to obtain F₃ hybrids.

10. In cytogenetics, N. Teodoreanu together with I. Voiculescu and G. Diculescu reported the effect of X-rays, either alone or combined with mytomycin C in the paper *Chromosomal aberrations induced by Mytomycin C and X-radiation in Mesocricetus auratus Waterh.* (1967). A significantly higher frequency was found for four types of cells: polyploid cells endoreduplicated cells, dicentric chromosomes and interchanges, due probably to a MC-inhibition of the recovery of chromosome break-ages involving DNA synthesis.

In the paper *Exchanges induced by mytomycin C in vitro in Mesocricetus auratus Waterh.* (1969) evidence is given supporting the fact that the MC-induced association between homologous chromosomes is not a random process. Preferential involvement of homologous chromosomes in such configurations was also revealed in endoreduplicated cells in the paper "On the synergic effect of Mytomycin and X-irradiation in golden hamster".

The role of protein synthesis in the recovery of chromosome damages induced by chemical mutagens in mammals was revealed in vivo in the paper *On the recovery of chromosomal damage induced by triethylmelamine in Golden Hamster* (1969), co-workers Voiculescu I., Margareta M.

11. Among the monographs published in Romanian, the following ones are the most important: "Zootechnical material in Bucovina (1924; 39 p.); *On the origin of cattle in Dobroudja*" (1928; 27 p.), (Lăcusteanu prize winner); *National Sheep-breeding Farm and the Laboratory of Animal Breeding Researches* (1929; 180 p.), winner of the diploma and gold medal of the French Academy of Agriculture; *Sheep breeding* (1937; 267 p.), winner of the Adamachi prize of the Romanian Academy; *Swine production* (1944; 420 p.), winner of the diploma and gold medal of the Association of Veterinary Surgeons; *How the Palas Merino was obtained?* (1955; 64 p., 56 figs., 9 tables).

12. The creation of the Palas Merino was a 25-year-long process (1923—1948) and it was crowned with the State Prize 1963. The Palas Merino was recognized as a new breed on the basis of N. Teodoreanu's works reviewed in "ABA", 24: 155—6 (1956) and mentioned in *World Dictionary of Breed* (1967).

For his manifold scientific work as a pioneer in artificial insemination N. Teodoreanu was distinguished with a medal at the 5th International Congress of Reproduction and Artificial Insemination (Trento).

13. N. Teodoreanu took part at different International Congresses of Animal Breeding, Veterinary Medicine, Reproduction and Artificial Insemination, Genetics. At the Fifth International Congress of Animal Breeding (Bern, 1939), he was vice-chairman of the Section V and at the IIIrd International Congress of Animal Reproduction (Cambridge, 1956) he was a member in the committee of a section, he took also part in the XIth International Congress of Genetics in the Hague. Papers of N. Teodoreanu were reported at many other Congresses: Xth International Congress of Genetics in Edinburgh (1939), XIth International Congress of Genetics in Montreal (1958), XIIth International Congress of Genetics in Tokyo (1968).

The scientific papers of N. Teodoreanu appeared in 23 Romanian and foreign widespread reviews, mainly in the periodicals of the Romanian Academy and of the Institute of Animal Breeding Research.

14. Before the end of this brief review of some of the 169 scientific papers of N. Teodoreanu it should be worthwhile noticing another noble trait of Professor Teodoreanu's activity: the popularization by means of articles and reviews of some great biologists and scientists whose life and work was devoted to the progress of science (among these: Johann Wolfgang Goethe, Jean Baptiste Lamarck, Charles Darwin, Charles Richet, Ion Borcea, Gheorghe Marinescu, Nicolae Filip, Mihai F. Ivanov, etc.).

As a reward for his tireless activity, and for the valuable results of his scientific work, Professor N. Teodoreanu was awarded by the Government and the Party several decorations: Medal of Labour, Order of Labour, 1956, and the State Prize (1963) for the creation of the Palas Merino.

Liste des travaux scientifiques de

N. TEODOREANU

1. *Contribution à l'étude des modifications des éléments figurés du sang dans la dourine.* Arh. Vet., 1913, 3—4, 131—152.
2. *Un caz de eosinofilie locală în durină.* Arh. Vet., 1915, 3—4, 101—102.
3. *Moartea la cal prin invaginație totală a cecumului în colon.* Arh. Vet., 1915, 11, 310—324.
4. *Intrapalpebroreația și cîteva considerații asupra maleinizării subcutanate.* Arh. Vet., 1916, 3, 70—92.
5. *Fistula cefei vindecată prin sare de bucătărie.* Arh. Vet., 1916, 6, 200—212.
6. *Observațiuni și note clinice din război.* Bul. Zoot., 1920, 4—9, 200—220.
7. *Cloralul intravenos la cîine.* Bul. Zoot., 1920, 4—9, 205—206.
8. *O vacă fără coarne.* Arh. Vet., 1920, 1, 61—65.
9. *Consangvinitatea.* Bul. Zoot., 1921, 1—6, 65—73.
10. *Die Schweineborsten als Rassemerkmal. Vergleichende histologische Untersuchungen an Borsten verschiedener Schweinerassen.* In Diss. Hannover 1922.
11. *Un caz interesant de atavism la porc.* Arh. Vet., 1922, 2, 10—87.
12. *Contribuțiuni la studiul statistic (biometrie, variațiuni).* Arh. Vet., 1922, 2, 87—98.
13. *Problema hrînirii calului și bouului în România.* Bul. Zoot., 1922, 10—12, 90—100.
14. *O particularitate interesantă a părului de porc.* Arh. Vet., 1922, 4, 185—187.
15. *Contribuțiuni la studiul creșterii oilor.* Bul. Zoot., 1923, 11—12, 71—142.
16. *Probleme de actualitate asupra eredității. Considerații critice asupra broșurei „Ereditatea experimentală”,* 1923, 50 pag. Ed. Atel. grafice Socec & Co.
17. *Din problemele zootehniei moderne.* Bul. Zoot., 1923, 4—5, 77—82.
18. *Contribution à l'étude des poils du porc au point de vue ethnique.* Rev. Med. Vet. și Zoot., 1924, 4—5—6, 1—8, 32—39.
19. *Recherches microscopiques sur le poil de buffle.* Arh. Vet., 1924, 6, 120—122.
20. *Materialul zootehnic din Bucovina.* Bul. Zoot., 1924, 1—2, 2—41.
21. *Valoarea științifică și practică a metodelor moderne de îmbunătățirea animalelor.* Bul. Zoot., 1924, 6—8, 75—123 (En collaboration avec N. Dinescu).
22. *Les races ovines de Roumanie* (brochure). 1925, 10.
23. *Contribuțiuni la studiul greutateii lîinii și a corpului oilor Merinos de Palas.* Bul. Zoot., 1925, 7—9, 110—113.
24. *Recherches sur l'origine de la chèvre domestique en Roumanie.* Bull. Sect. Sci., Acad. Roum., 1925, 5—6, 1—14.
25. *Mikroskopische Untersuchungen über das Haar des Büffels.* Z. f. Tierz. u. Züchtungsbiol., 1925, 2, 75—76.

26. *Vergleichende histologische Untersuchungen über die Zigaya- und Tzurkanawolle*. Z. Tierz. u. Züchtungsbiol., 1925, **2**, 76—80.
27. *Contribuțiuni la studiul ctinilor preistorici din România*. Bul. Zoot., 1925, **10—12**, 75—80.
28. *Untersuchungen an zwei Schädeln der „Capra prisca“ Adametz*. Z. f. Tierz. u. Züchtungsbiol., 1926, **5**, 3, 434—438.
29. *Vergleichende Untersuchungen über das Gewicht von Merinos- und Zigayalämmern bei Geburt*. Z. f. Tierz. u. Züchtungsbiol., 1926, **6**, 521—528.
30. *Rasa Merinos in România*. Rev. Ști. Vet., 1926, **11—12**, 102—117.
31. *Selecțiunea oilor Merinos de Palas*. Bul. Zoot., 1926, **7—9**, 74—76.
32. *Cercetări asupra creșterii greutatei zilnice a mieilor în primele zile după naștere*. Bul. Zoot., 1926, **1—3**, 117—119.
33. *Stațiunea avicolă de la oieria Palas*. Bul. Zoot., 1926, **10—12**, 120—170.
34. *Cercetări comparative asupra greutatei mieilor Merinos și Țigaie la naștere*. A. R. Mem. Sect. St., 1926, Ser. **3**, 4, Mem. T, 1—8.
35. *Beiträge zum Studium der prähistorischen Hunde Rumäniens*. Z. f. Tierz. u. Züchtungsbiol., 1926, **5**, 439—444.
36. *Über ein Quartärpferd aus Siebenbürgen- Equus Transilvanicus*. Z. f. Tierz. u. Züchtungsbiol., 1927, **6**, 269—276.
37. *Ereditatea științifică și practică*. Bul. Zoot., 1927, **11—16**, 27—62.
38. *Darea de seamă asupra activității laboratorului de cercetări zootehnice*. Bul. Zoot., 1928, **3—4**, 203—216.
39. *Contribuțiuni la studiul originii taurinelor din Dobrogea*. Bul. Zoot., 1928, **9—12**, 695—714.
40. *Contribuțiuni la studiul originii taurinelor din Dobrogea*. Mem. Sect. Ști. Ser. 3, 1929, **5**, Mem. **10**, 410—470 (Prix Lăcusteanu 1930).
41. *Vererbungsbeobachtungen bei Schweinen*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1929, **12**, 26—37.
42. *Recordul cantității de lână la Merinosul de la Oieria Palas*. Rev. Ști. Vet., 1929, **10**, 261—262.
43. *O fătare record la scroafă*. Bul. Asoc. Med. Vet., 1929, **9**, 575—576.
44. *Beiträge zum Studium über die Abstammung der dobrudschaner Rinder*. Z. f. Tierzuchtungsbiol., 1929, **17**, 444—479.
45. *Les races ovines en Roumanie*. Rev. Ști. Vet., (volume hommage), 1929, **10**, 1—22.
46. *Oieria națională și laboratorul de cercetări zootehnice*. 1929, 181, Monogr. (1^{er} prix, Acad. Agric. de France), 1932.
47. *Contribuțiuni biometrice asupra creșterii greutatei și dezvoltării corpului la Mangalia și produșii de încrucișare*. Bul. Dir. Zoot. și Sanit. Vet., 1930, **1—2**, 69—96.
48. *Kreuzungsversuche zwischen der Höcker- und der Emdener Gans*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1930, **13**, 1—14.
49. *Histoethnologische Untersuchungen über die Struktur der Haut bei Mangalitz- und Lincolnshire-Schweinen*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1930, **13**, 139—157.
50. *Les résultats du croisement du mérinos Rambouillet et de Tzigaia blanche à museau noir*. Actes du XV^e Congrès Inter. d'Agriculture, Prague, 1931, **4**, 97.
51. *Observații ereditare la porc*. Rev. Ști. Vet., 1931, **10**, 188.
52. *Weitere Untersuchungen über die ethnohistologische Struktur der Haut bei verschiedenen Schweinerassen und deren Kreuzungsprodukten*. Z. f. Züchtungsbiol., 1931, **21**, 146—169.
53. *Weitere Vererbungsbeobachtungen am Schwein*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1932, **15**, 7—8, 165—169.

54. *Essais de croisement de l'oie Emden et de l'oie caronculée*. Atti del V Congresso mondiale di Pollicoltura, 1933, **23**, 1—6.
55. *Din avicultura științifică și practică*. Rev. Ști. Vet., 1933, **3—4**, 89—102.
56. *Creșterea rațională a păsărilor de curte*. R. Ști. Vet., 1933, **11—12**, 205—212.
57. *Beiträge zum ethnohistologischen Studium der Haut bei Merinos-Rambouillet, Tzigaia und Merinos R₁ × Tzigaia ♀ F₁*. Anal. I.C.Z., 1934, **3**, 110—146.
58. *Alegerea găinilor bune ouătoare*. «Avicultura», 1934, **5**, 8—10.
59. *Creșterea penelor la găina Rhode Island*. «Avicultura», 1934, **1**, 7, 8—10.
60. *Cunoștințe practice pentru avicultori*. «Avicultura», 1935, **2—7**, 9—11.
61. *Alegerea oilor în general*. Stina, 1935, **12**, 1—4.
62. *Vererbungsbeobachtungen über die Farbe des roten und des schwarzen Mangalitzschweines*, 1935, Mem. Sect. Ști. Ser. Acad. Roum. **3**, **10**, Mem. **11**, 1—19.
63. *Creșterea oilor*. 1937, Bucarest (Prix «Adamachi» de l'Académie roumaine), 1938.
64. *Influence des climats sur la constitution, la résistance et le rendement des animaux domestiques — Acclimatation*. XIII^e Congrès International de Médecine Vétérinaire. Zürich-Interlaken, 1938, 33—42.
65. *Vergleichende Untersuchungen über die Schädel des roten Mangalitz (Schweines) und Sumpfschweines vom ethnischen Standpunkt und dem der Abstammung*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1939, **21**, 1—10. Zusammenfassung in Mitteilungen des IV. Int. Tierzuchtkongresses. Zürich, 1939, 8—9.
66. *Investigations on Artificial Insemination in Sheep*. VIIIth Int. Genet. Cong. Edinburgh, 1939, Sect. D. **11**.
67. *Observațiuni asupra unor cazuri mortale la porc*. Rev. Ști. Vet. 1939, **1**, 17.
68. *Măsuri genetice de îmbunătățirea creșterii porcilor*. Rev. Ști. Vet., 1939, **3**, 58.
69. *Recherches sur l'insémination artificielle des brebis*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum. 1940, **22**, 4, 215—219.
70. *Producția porcului*. (Monographie), Bucarest, 1944, (420 pag. et 114 fig.).
71. *Recherches sur la finesse de la laine chez les F₁ Mérinos Rambouillet × Tzigaia blanche (à museau noir)*. Mem. Sect. Sci. Ser. 3, Acad. Roum. 1947, **12**, 5, 162—175.
72. *Recherches comparatives sur le développement du corps et de la laine chez les fœtus des races Tzigaia blanche et mérinos*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1948, **30**, 5, 306—319.
73. *L'insémination artificielle en Roumanie*. Zootehnica e Veterinaria. I^{er} Congr. de Physiopat. de la reprod. anim. Milan, 1948, 3—4.
74. *Alegerea berbecilor țigăi de prăsilă*. Bul. I.C.Z. 1949, **2**, 77—90.
75. *Încrucișări între Merinosul de Palas și Țigaie bucălaie*. Anal. I.C.Z. 1950, **XI**, 71—91 (En collaboration).
76. *Cercetări craniologice comparative la Merinos Rambouillet × Țigaia bucălaie. Karnabat și G₁ Merinos Rambouillet × Țigaie bucălaie*. Anal. I.C.Z. 1950, **11**, 220—263.
77. *Cercetări despre origina merinosului*. Bul. Ști. Sect. Ști. Biol. Agr. Geol. și Geogr. 1951, **3**, 4, 765—827 (Prix de l'Acad. Roumaine).
78. *Metode sovietice de sporirea productivității la animale*. «Natura», 1952, **2**, 49—59.
79. *Noi cercetări asupra încrucișărilor între Merinos Rambouillet și Țigaia bucălaie*. Anal. I.C.Z., 1952, **12**, 33—97.
80. *Curs de zootehnie generală și genetică*. 1952, 500 pag.
81. *Cercetări asupra însușirilor lînii la metișii G₁ Merinos × Țurcană, var. rața*. Com. Acad. R.P.R., 1952, **2**, 7—8, 425—433. (En collaboration).
82. *Cercetări asupra oftalmiei mieilor de rasă Țigaie-bucălaie*. Bul. Ști. Acad. R.P.R., 1952, **4**, 3, 759—772 (En collaboration).
83. *Cercetări asupra structurii și fineții lînii la Țurcană albă și rața*. Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1952, **4**, 4, 875—894 (En collaboration avec V. Derlogea).

84. *Contribuții la studiul histologic al glandei tiroide la boii din rasa Sură de stepă îngrășați.* Com. Acad. R.P.R., 1954, **4**, 9-10, 491-499 (En collaboration avec A. Tacu).
85. *Cum s-a format Merinosul de Palas.* (brochure). Ed. Acad. R.P.R., Bucurest, 1955.
86. *Observațiuni preliminare asupra transfuziei de singe ca factor ce întărește rezistența organismului.* Anal. I.C.Z., 1955, **12**, 727-738 (En collaboration).
87. *Observațiuni asupra metişilor Merinos de Palas × Ţigaie bucălaie.* Anal. I.C.Z., 1955, **13**, 21-37 (En collaboration).
88. *Cercetări asupra diferitelor tipuri de Karakul după însuşirile lînii.* Anal. I.C.Z., 1955, **13**, 123-147 (En collaboration).
89. *Cercetări asupra evoluției culorii fumurii la mieii de rasă Ţigaie-bucălaie.* Anal. I.C.Z., 1955, **13**, 241-253 (En collaboration).
90. *Observațiuni asupra producției de lapte la metişii G_1 Roşie × Sură de stepă.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1955, **6**, 2, 661-671. (En collaboration avec E. Pălămaru).
91. *Cercetări asupra aclimatizării Merinosului precoce de la G.A.S. Rupea.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1955, **7**, 1, 91-113. (En collaboration avec C. Popescu).
92. *Cercetări histologice asupra pielii la metişii din generația I Ţigaie × Ţurcană în legătură cu finețea lînii.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1955, **7**, 4, 1145-1166. (En collaboration avec V. Derlogea).
93. *Cercetări biochimice asupra singelui oilor brumării.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1955, **7**, 4, 1173-1179. (En collaboration).
94. *Observațiuni asupra lînii metişilor G_1 Ţigaie × Ţurcană.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1955, **7**, 4, 1183-1200. (En collaboration avec C. Popescu).
95. *Hibridi între specii de rațe domestice.* Probl. zoot. și vet. 1956, **8**, 47-49.
96. *Новые исследования по вопросу о скрещивании мериносов Рамбулье с цыгайскими бухарайскими овцами.* Биол. журн., 1956, **1**, 1, 5-73.
97. *Гистологическое исследование козы и метисов первого поколения Цыгая x Цуркана в связи с тонкой шерстью.* Биол. журн. 1956, **1**, 2, 195-210. (En collaboration avec V. Derlogea).
98. *Cercetări histologice asupra pielii la vaci în legătură cu producția de lapte.* Anal. I.C.Z., 1956, **4**, 369-377. (En collaboration avec C. Popescu).
99. *Neue Untersuchungen an Kreuzungen zwischen Merinos, Rambouillet und schwarzköpfigen Tzigaiaschafen.* Rev. Biol. Acad. Roum., 1956, **1**, 1, 5-73.
100. *Contribuțiuni la studiul lungimii lînii și fineții ei la metişii G_2 ($G_1 \times G_1$) Merinos de Palas × Ţigaie.* Anal. I.C.Z., 1956, **14**, 213-254. (En collaboration avec V. Derlogea).
101. *Contributions to the Study of Fertility in the Palas Merino Sheep.* III. Inter. Congr. on Animal Reproduction. Cambridge, 1956. (En collaboration avec R. Simion).
102. *Histological Researches into the Skin of Crossbreed Sheep F_1 Tzigaia × Tzurcana with regard to Fineness of Wool.* Rev. Biol. 1956, **1**, 2. (En collaboration avec V. Derlogea).
103. *Proiect de hartă zootehnică și raionarea raselor de oi din R.P.R.* Bul. Acad. R.P.R., Ser. Agron., 1957, **9**, 1, 51-69. (En collaboration).
104. *Cercetări asupra lînii și structurii histologice a pielii la metişii G_2 Tzigaie × Tzurcană.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1957, **9**, 4, 271-297. (En collaboration).
105. *Cercetări asupra vitalității mieilor brumării.* Bul. Şti. Acad. R.P.R. 1957, **9**, 3, 243-254. (En collaboration).
106. *Studiul principalelor funcții de nutriție la oile brumării.* Bul. Şti. Acad. R.P.R. 1957, **9**, 3, 231-241. (En collaboration).
107. *Studiul intensității schimburilor respiratorii și ale metabolismului energetic, la mieii brumării și negri.* Bul. Şti. Acad. R.P.R., 1957, **9**, 1, 41-50. (En collaboration).
108. *Studiul kimografic comparativ al motilității rumenului, presiunii arteriale și funcției de respirație la cele trei tipuri de miei albinoizi și negroizi.* Bul. Şti. Sect. de Biol. și Şti. agr. 1957, **9**, 4, 259-270. (En collaboration).

109. *Study of the Intensity of Respiratory Exchanges and of the Energetic Metabolism of Grey and Black Lambs.* Rev. de Biol. 1957, **2**, 1, 137-146. (En collaboration).
110. *Studiul proprietăților mecano-fizice ale lînii la metişii Merinos de Palas × Ţigaie în comparație cu rasele parentale.* Com. Acad. R.P.R. 1958, **7**, 5, 517-529. (En collaboration).
111. *Studiul comparativ al intensității schimburilor respiratorii și valorii metabolismului energetic la miei brumării.* St. și Cerc. Biol. Anim. 1958, **10**, 1, 51-58. (En collaboration).
112. *Comparative Study made upon the Intensity of Respiratory Exchanges and upon the Value of Energetic Metabolism, for Grey Lambs.* Rev. Biol., 1958, **3**, 1, 145-153. (En collaboration).
113. *Aciunea farmaco-dinamică, terapeutică și metabolică a pilocarpinei și stricninel asupra mieilor brumării.* St. și Cerc. Biol. Anim., 1958, **10**, 1, 59-68.
114. *Studiul comparativ al apariției incisivilor, completarea dentiției și dezvoltarea corporală a mieilor brumării și negrii proveniți din oi brumării.* Com. Acad. R.P.R., 1958, **8**, 8, 851-855.
115. *Contribuții la studiul fertilității și profilității oilor Merinos de Palas.* St. Cerc. Biol. Anim. Acad. R.P.R., 1958, **11**, 2, 159-169. (En collaboration avec S. Rusu).
116. *Merinosul de Palas.* Ştiința și Tehnica. Almanah, 1958, 19-20.
117. *L'ophtalmie héréditaire des agneaux de race Tzigaia.* Compt. rend. du X^e Congr. Inter. de Génétique. Montréal, 1958, **2**, 292-293.
118. *Date preliminare asupra elementelor figurate ale singelui și asupra glandelor sexuale la hibridi dintre rața leșească și rața comună și Pekin.* Lucr. Ştiinț. I.C.Z. 1958, **16**, 605-618. (En collaboration).
119. *Cercetări asupra particularităților biologice ale metişilor Schwyz × Sură de munte, în comparație cu Schwitz.* Lucr. ştiinț. I.C.Z., 1958, **16**, 139-162.
120. *Cercetări asupra tioaminoacizilor, proteinemiei, fracțiunilor proteice, constantelor fizice și a tipului de hemoglobină din singele oilor brumării în legătură cu debilitatea mieilor albinotici.* Com. Acad. R.P.R. și St. Cerc. Biol. Ser. Biol. Anim. 1958, **10**, 4, 345-352. (En collaboration).
121. *Researches on the Wool and Histological Structure of the Skin of Back-cross Sheep derived from Tzigaia and Tzurcana.* Rev. Roum. Biol. Ser. Zool. 1958, **3**, 2, 155-175. (En collaboration).
122. *Dezvoltarea darwinismului în Biologia animală și Agrobiologia din țara noastră. (Aplicarea Darwinismului în zootehnie).* Anal. Acad. R.P.R. 1958, **8**, 37-58. Ses. commémorative «Ch. Darwin».
123. *Der Wachstumrhythmus der Wolle bei Kreuzungsprodukten zwischen dem Merinos von Palas × Tzigaiaschaf.* Arch. f. Tierzucht, 1959, **2**, 4, 267-283. (En collaboration).
124. *Observațiuni asupra capacității ereditare a berbecilor metiși Merinos de Palas × Ţigaie prin încrucișare cu oi cu lînă groasă și semifină, dans Omagiu lui Traian Săvulescu la 70 ani.* Ed. Acad. 1959, 951-961. (En collaboration).
125. *Cercetări asupra structurii histologice ale metişilor Merinos × Tzigaie.* St. Cerc. Biol. Ser. Zool. 1959, **11**, 3, 245-250.
126. *Probleme de creșterea oilor.* Bibliot. anal. Româno-Sovietice, Ser. Agrobiol. 1959, **1** (39), 3-30. (En collaboration avec C. Popescu).
127. *Untersuchungen über die Vitalität der grauen Lämmer.* Arch. f. Tierzucht, 1960, **3**, 4, 322-355, **3**, 5, 361-414. (En collaboration). Traduction du volume «Каракулеводство на рыбхозом», 1962, par N. S. Gigneisvili.
128. *Influența deșeurilor de la fabricarea penicilinei asupra creșterii în greutate și vitalității tineretului ovin, bovin și porcine.* St. și Cerc. de Biol. Ser. Biol. Animală, 1960, **1**, 12, 65-74. (En collaboration).

129. Contribuții la studiul tipurilor de hemoglobină la unele rase de oi din R.P.R. Probleme actuale de Biol. și Științ. Agr. Edit. Acad. R.P.R. Volum omagial C. Ionescu-Sisești, 1960, 231—236. (En collaboration).
130. Realizări și perspective în ameliorarea animalelor domestice și obținerea de noi rase în R.P.R. Natura, 1960, 3, 72—83.
131. Merinos de Palas. « Народная Румыния », 1960, 12, 28—29.
132. Le poids comparatif des agneaux jumeaux à la naissance (0 ♂ ♂ ♀ ♀ ♂ ♂) chez les Merinos de Palas. IV^e Congrès Inter. de Reproduction Animale. La Haye, 1961, 324—328.
133. Recherches sur les types de hémoglobines chez les races de moutons de R.P.R. VIII. Internat. Tierzuchtkongreß in Hamburg, 1961. (En collaboration).
134. Cercetări asupra modificărilor histologice ale glandelor endocrine la miei brumării albinoizi. St. Cerc. Biol. Anim., 1961, 13, 1, 103—110. (En collaboration).
135. Metode genetice de aprecierea reproducătorilor după descendență la specia ovină. St. Cerc. Biol. Anim. 1961, 13, 2, 155—171. (En collaboration).
136. Изучение зародышевого и послезародышевого обмена вещества у цыплят пород Леггорн и Род-Айланд и у их метисов в связи с явлением гетерозиса. Rev. Biol., 1961, 6, 4, 448—466. (En collaboration).
137. Cercetări asupra eredității caracterelor histologice ale glandei tiroide la rasele de găină Leghorn și Rhode Island și la metișii lor. St. și Cerc. Biol. Ser. Anim. 1962, 14, 4, 461—472. (En collaboration).
138. Formarea unei populații de oi cu lână fină la GAS „Ion Sion”. St. și Cerc. Biol. Anim. 1962, 14, 2, 267—278. (En collaboration).
139. Contributions to the Histologic Study of the Thyroid Gland in Tzigaia Lambs with Hereditary Ophthalmia. XIth Congr. Inter. Genetics. Genetics Today, 1963, 1, 269. (En collaboration avec L. Gurău).
140. „Merinosul de Palas”. Natura, 1964, 1, 39—47. (En collaboration avec S. Timaru).
141. Recherches histologiques sur les glandes endocrines — testicule, ovaire et thymus — chez les agneaux de race Tzigaia blanche affectées d'ophtalmie héréditaire semilétale. V^e Congrès inter. reprod. anim. et insémination artif. 1964, 7, 501—507. Trento, Italia. (En collaboration).
142. Contribuții la studiul unor particularități biologice și a intensității fenomenului heterozis în procesul încrucișării la păsări. St. Cerc. Ser. Zool. 1965, 17, 4, 366—375. (En collaboration avec St. Oprescu).
143. Cercetări electroforetice asupra fracțiunilor proteice din serul raselor de găini Leghorn și Rhode Island și metișii lor. Cercetări de Genetică (I^{er} Symposion de Génétique), 1965, 542—543. Edit. did. și pedag. (En collaboration avec L. Popa).
144. Cercetări asupra metabolismului energetic embrionar la rasele de găini Cornish și Plymouth-Rock și metișii lor F₁. St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 1965, 17, 3, 275—283. (En collaboration).
145. A New Hereditary Disease: Semilethal Ophthalmia in Tzigaia Lambs Breed. (Gr-Mendel Memorial Symposium 1865) Symposium on the Mutational Process. Ses. III. Mutation in Population. Prague, 1965, 38—39.
146. Researches on Embryonic Energetic Metabolism in Cornish, Plymouth-Rock Hens and their Hybrids (F₁). Rev. Roum. Biol. Ser. Zool. 1965, 10, 3, 201—209. (En collaboration).
147. Cercetări histologice asupra glandelor endocrine — testicul, ovar, timus — la miei de rasă țigaia albă, afectați de oftalmie ereditară semiletală. « Cercetări de genetică », 1965, 635—642. Ed. didact. și ped. (En collaboration).
148. Însușirile morfo-productive și fracțiunile proteice ale serului sanguin la păsările crisscross F₄ în legătură cu fenomenul heterozis. Rev. Biol. St. Cerc. Biol. Ser. Zool. 1965, 17, 6, 561—570. (En collaboration).

149. Noi contribuții la studiul unor particularități biologice și al intensității fenomenului heterozis în încrucișări alternante Criss-Cross F₃ la păsări. « Cercetări de genetică » (I^{er} Symposion National de Génétique, 1964), 1965, 533—542. (En collaboration).
150. Die morphoproduktiven Eigenschaften und die proteischen Fraktionen des Blutserums bei F₁ Criss-cross Hühnern in Zusammenhang mit dem Heterosiseffekt. Rev. Roum. Biol. Zool., 1965, 5, 343—351.
151. Variabilitatea concentrației fracțiunilor proteice ale serului sanguin la hamsterul auriu (*Mesocricetus auratus* Waterh). St. Cerc. Biol. Ser. Zool. 1966, 18, 5, 457—459. (En collaboration avec S. Micle).
152. Cercetări privind urmărirea intensității fenomenului heterozis la cinci generații de hibridi la păsări. St. Cerc. Biol. Ser. Zool. 18, 4, 375—381. (En collaboration).
153. Eredita di alcune proprietà istologiche della ghiandola tiroide nelle razze di polli Cornish, Plymouth e nei meticci (F₁). Zootecnica e veterinaria, 1966, 7—8, 177—183. (En collaboration).
154. Precocitatea embrionară și ecloziunea la unele rase de găini și metișii lor F₁, în legătură cu fenomenul heterozis. Bul. Soc. St. Nat. și Geog. 1967, 5, 13—20. (En collaboration).
155. Untersuchungen über die Wechselbeziehung zwischen Energieumsatz, Körpermasse, Legeleistung und Federnaussfall bei Plymouth-Rock-Hennen. Arch. Geflügelzucht u. Kleintierzucht, 1967, 16, 6, 333—341. (En collaboration).
156. Proteinele serului sanguin la hamsterul auriu și modificările lor sub influența citorva factori. (Conférence), Bucarest, 1967, 75.
157. Chromosomal Aberrations Induced by Mitomycin C and X-Radiation in *Mesocricetus auratus* Waterh. Rev. Biol. Ser. Zool., 1967, 12, 383—388. (En collaboration).
158. Rezultate și perspective în genetica animală. Progresele științei, 1968, 4, 2, 49—55. (En collaboration avec St. Oprescu).
159. Heredity of Blood Catalase Activity in the Golden Hamster. Proc. XIIth Int. Congress Genet., Tokyo, 1968, 1, 154. (En collaboration avec S. Micle).
160. Chromosome Breakage by Triethylenmelanine and Chloramphenicol in Golden Hamster, in Vivo. Proc. XIIth Int. Congress. Genet. Tokyo, 1968, 1, 157. (En collaboration).
161. Din istoricul cercetărilor de genetică în România. Cercetări de genetică. Edit. did. și ped. București, 1969, 84—91. (En collaboration avec St. Oprescu).
162. Schimburi cromozomiale induse « in vivo » la *Mesocricetus auratus* Waterh cu mitomicina C. Cercetări de genetică, Ed. did. și ped., București, 1969, 424—429. (En collaboration).
163. Tipurile de hemoglobină și proteinele serului sanguin la oile caracul în legătură cu factorul semiletal al mieilor brumării. Cercetări de genetică, Ed. did. și ped., București, 1969, 527—534. (En collaboration avec S. Micle).
164. Unele contribuții în domeniul cercetării de genetică animală. Rev. Zoot. și Vet. 1969, 8, 47—54. (En collaboration avec St. Oprescu).
165. Determinismul genetic al nivelului activității catalazice în stințe la hamsterul auriu (*Mesocricetus auratus* Waterh). St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 1969, 21, 3, 289—292. (En collaboration avec S. Micle).
166. Observații asupra cariotipului la miei brumării normali și albinoizi. « Probleme de Patologie comparată », 1969, 247—252. Timișoara. (En collaboration).
167. Cercetări complexe genetice asupra heterozisului la galinacee. Soc. Ști. Biol. din R.S.R. Comunic. de Zool. 1969, 6. (En collaboration).
168. On the Recovery of Chromosome Damage Induced by Trimetylenmelanine in Golden Hamster. Revue Roum. Biol. Ser. Zool., 15, 55—59, 1970. (En collaboration avec I. Voiculescu et M. Manolache).
169. Ion Ionescu de la Brad, unul din precursori de mare renume al zootehniei românești, dans Simpozion de 150 ani de la naștere. (En collaboration avec Virgil Gligor).

**TRAVAUX DIVERS: TECHNIQUES, DE VULGARISATION, BIOGRAPHIES
DES NATURALISTES, CONFÉRENCES, ETC.**

1. *Stațiunea de montă din Mezökovshaza*. Bul. Zoot., 1920, 4-9, 182-187.
2. *Calul de Basarabia*. Bul. Zoot., 1920, 4-9, 187-193.
3. *Boul de Basarabia*. Rev. St. Vet. 1920, 7-9, 164-185.
4. *Fecunditatea artificială*. Rev. St. Vet. 1920, 1-6, 45-51.
5. *Măsurile de încurajarea creșterii animalelor în Germania*. Arh. Vet., 1921, 2, 61-66.
6. *Metode de reproducție*. Bul. Zoot., 1921, 1-6, 63-64.
7. *Probleme actuale asupra hrănirii și dezvoltării corpului animalelor*. Arh. Vet., 1922, 3, 142-145.
8. *Ereditatea experimentală în serviciul zootehniei practice*. Arh. Vet., 1922, 4, 187-192.
9. *Problema hrănirii calului și boului în România*. Bul. Zoot., 1922, 10-12, 90-101.
10. *Institutul Zootehnic din Hanovra*. Rev. Med. Vet., 1922, 7-8, 10, 110-114.
11. *Expoziția de păsări din Hanovra*. Bul. Zoot., 1923, 1-3, 109-148.
12. *Din problemele zootehniei moderne*. Bul. Zoot., 1923, 4-5, 77-82.
13. *Erori științifice. Din prelegerile unui conferențiar universitar*. Rev. Med. Vet. și Zoot., 1924, 10-12, 1-12.
14. *Cîteva considerații zootehnice asupra animalelor de la expoziția din Iași*. Rev. creșt. animal., 1924, 9-10, 1-7.
15. *Îndrumarea creșterii calului în Germania*. Rev. St. Vet., 1924, 7-8, 200-201.
16. *Erori zootehnice în studiul „Taurinelor roșii” din sudul Basarabiei*. Constanța, 1925.
17. *Societatea hipică Dobrogeană*. Rev. St. Vet., 1926, 8, 234.
18. *Cum trebuie îndrumată creșterea animalelor în județul Constanța*. Bul. Zoot., 1927, 1-2, 30-35.
19. *Iar felul îndrumării creșterii calului*. Rev. Med. Vet. și Zoot., 1927, 1, 29-33.
20. *Noi orientări în creșterea Țigăii în România*. Rev. Șt. Vet., 1931, 8, 137-139.
21. *Sportul și ignoranța în zootehnie*. Rev. St. Vet., 1931, 9, 170-172.
22. *Cum se practică alegerea într-o turmă de oi*. «Foaia plugarului», 25 septembrie 1933.
23. *Concepțiile biologice ale lui Goethe*. «Dobrogea Jună», 11 octombrie 1933.
24. *Un mare izvor de bogăție. Productivitatea oilor din punct de vedere genetic și economic*. «Dobrogea Jună», 29 octombrie 1933.
25. *Oieria Palas și Secția provincială pentru Dobrogea a I.N.Z.* «Dobrogea Jună», 12 noiembrie 1933.
26. *Aspecte și învățăminte din agricultura și zootehnia mondială*. «Dobrogea Jună», 25 ianvier 1934.
27. *Carnea de miel 80 lei kg*. Foaia plugarului, 19 februarie 1934.
28. *Problema producției batalilor pentru export. Un izvor zilnic de câștig*. «România de la Mare», 26 mars 1934.
29. *Cum putem mări greutatea corpului oilor pentru export*. «România de la Mare», 30 april 1934.
30. *Care sînt căile de îmbunătățirea soiurilor de animale*. «România de la Mare», 1 mai 1934.
31. *Să bem mult lapte*. «România de la Mare», 1 mai 1934.
32. *Evoluția și bătrînețe. De vorbă cu dl. profesor Gh. Marinescu*. «România de la Mare», 3 septembrie 1934.
33. *Mijloc sigur de îmbunătățirea animalelor. Sindicatele de creștere*. «România de la Mare», 8 septembrie 1934.
34. *Crîmpee din viața lui Lamarck (1744-1829)*. «România de la Mare», 22 octombrie 1934.
35. *Cunoștințe practice de ereditate pentru avicultori*. «Foaia plugarului», 5 noiembrie 1934.

36. *Îngrijirea animalelor în comuna Vadul lui Traian*. «Foaia plugarului», 15 noiembrie 1934.
37. *Opera științifică a transformistului Lamarck*. «România de la Mare», 26 noiembrie 1934.
38. *Transformismul lui Lamarck*. «România de la Mare», 17 decembrie 1934.
39. *Laptele în alimentația omului*. «Foaia plugarului», 16 ianvier 1935.
40. *Eugenia*. «Dobrogea Jună», 2 mars 1935.
41. *Îmbunătățirea animalelor prin încrucișare*. «România de la Mare», 11 mars 1935.
42. *Îmbunătățirea oamenilor prin încrucișare*. «România de la Mare», 18 mars 1935.
43. *Să creștem rasele locale sau importate?* «Dobrogea Jună», 6 april 1935.
44. *Eugenia în antichitate. Măsuri de ameliorare: certificatul prenupțial, carnetul de sănătate și sterilizarea*. «Dobrogea Jună», 27 april 1935 et 2 mai 1935.
45. *Profesorul Ch. Richet a murit*. «România de la Mare», 15 decembrie 1935.
46. *O ramură economică bănoasă: creșterea rîmatorilor*. «România de la Mare», 23 decembrie 1935.
47. *Îmbunătățirea plantelor prin încrucișare*. «România de la Mare», 4 mars 1936.
48. *Probleme agricole și zootehnice*. «Dobrogea Jună», 8 mars 1936.
49. *Aspecte economice asupra structurii agricole din Bulgaria*. «România de la Mare», 30 mars 1936.
50. *Neînțelegerile între fabricile de postav și crescătorii de oi*. «România de la Mare», 20 juillet 1936.
51. *Lupta între aptitudinile demonice și cele luminoase*. «România de la Mare», 27 juillet 1936.
52. *Prof. Ion Borcea. Clipe din viața omului de știință*. «România de la Mare», 10 août 1936.
53. *Problema biosocială: Reținerea cadrelor*. «România de la Mare», 7 septembrie 1936.
54. *Ce formă corporală trebuie să aibă Mangalița*. «România de la Mare», 6 decembrie 1936.
55. *Din aspectele stănelor din Voinassa, Jud. Vlcea*. «România de la Mare», 19 août 1937.
56. *Pentru ce nu vom putea exporta niciodată brînzeturi în cantitate mai mare?* «România de la Mare», 6 septembrie 1937.
57. *A murit prof. Dr. G. Marinescu. Un ilustru și neobosit cercetător*. «România de la Mare», 23 mai 1938.
58. *Prof. Dr. Kronacher, cel mai de seamă zootehnist al lumii, a murit*. «România de la Mare», 13 juin 1938.
59. *Memoriu de titluri și lucrări 1938*. Constanța.
60. *Elogiul științei*. «România de la Mare», 27 juin 1938.
61. *Măsuri de poliție sanitară care opresc răspîndirea boalelor la animale și chiar la om. Cartea anului 1939*. Bibl. Asoc. Culturale «Cartea sub icoană», (Constanța), 17-18.
62. *Adunarea medicilor veterinari ai cercului de studii din Ținutul Marea*. «Dreptul nostru», 1939, 7-8, 7-8.
63. *Obiectivele căminelor culturale și al școlilor fărînești*. «Dreptul nostru», 1939, 7-8, 20.
64. *Primul Congres european al crescătorilor de oi*. «Dreptul nostru», 1939, 7-8, 21.
65. *Măsuri pentru îmbunătățirea animalelor din Ținutul Marea. Cartea anului 1940*. Bibl. Asoc. Culturale «Cartea sub icoană» (Constanța), 17-18.
66. *Se recomandă merinozirea stocului nostru de oi?* Rev. Med. Vet. 1941, 2, 117-121.
67. *Din Aspectele Facultății de Medicină Veterinară în ultimii 20 de ani*. Bul. Asoc. Med. Vet. 1941, 2, 168-172.
68. *Îndrumarea creșterii oilor în general și în România în special*. Rev. St. Vet. 1941, 8, 147-151.
69. *Îndrumarea creșterii porcilor în România*. Rev. St. Vet. 1941, 10, 183-187.

70. *Mutațiile în biologie*. Rev. Med. Vet. și Zoot. 1942, 2-3, 248-269.
71. *Miciurin. Transformarea plantelor și orientarea biologiei sovietice*. Rev. Med. Vet. Zoot. 1948, 11-12, 620-634.
72. *Ivanov M. F., transformator al raselor de animale*. Rev. de Med. Vet. și de Zoot., 1949, 4-6.
73. *Încrușările la oi*. (Conférence), 13 mars 1951.
74. *Zootehnia Sovietică*, « Natura », 1951, 4, 61-67.
75. *Există dezvoltare stadială la oi?* (Conférence), 16 avril 1951.
76. *Miciurinismul în zootehnia sovietică și aplicațiile lui în Zootehnia R.P.R.* Anal. Româno-Sovietice Ser. Agr. și Zoot. 1951, 7, 67-92.
77. *Zootehnia sovietică, cea mai înaintată din lume*. « Natura », 1951, 4, 61-67.
78. *Roadele aplicării miciurinismului*. « Scinteia Tineretului », 17 mai 1952.
79. *Ce am văzut la Institutul de hibridare și aclimatizare M. F. Ivanov din Ascania Nova*. (Conférence), 6 novembre 1952.
80. *Realizările în zootehnia sovietică prin aplicarea principiilor miciuriniște*. (Conférence), 20 mars 1953.
81. *Perspectivile de extinderea creșterii oilor cu lână fină în R.P.R. pe baza experienței sovietice*. (Conférence), 20 mars 1953.
82. *Pentru un șeptel numeros și de înaltă productivitate*. « Scinteia Tineretului », 20 novembre 1953.
83. *Să ridicăm știința zootehnică la nivelul sarcinilor actuale*. « România liberă », 30 janvier 1954.
84. *Merinosul de Palas*. « Contemporanul », 11 juin 1954.
85. *Merinosul de Palas*. (Conférence), 11 septembre 1954.
86. *100 de ani de la nașterea lui I. V. Miciurin*. Probleme Zoot. și Vet. 1965, 10, 5-8.
87. *De la Sesiunea Academiei Germane de Științe Agricole din Berlin*. Probleme Zoot. și Vet. 1955, 8, 69-73.
88. *Realizările miciuriniște în zootehnia R.P.R.* (Conférence), 25 octobre 1955.
89. *De la domesticire la planificarea producției animalelor*. (Conférence), 4 janvier 1956.
90. *Originea Merinosului*. (Conférence), Budapest, 5 août 1956.
91. *Problema mulgerii oilor cu lână fină*. Probl. Zoot. și Vet., 1956, 4, 86-89.
92. *De la îmblânzire la transformarea dirijată a animalelor*. (Conférence), 8 février 1957.
93. *Aspecte din zootehnia R.P. Ungară*. (Conférence), 10 mai 1957.
94. *O competiție pașnică în care U.R.S.S. va învinge*. « Contemporanul », 1957, 36.
95. *N. Filip, fondatorul zootehniei în România*. « Calendarul țăranimii muncitoare », 1957, 211.
96. *Întrecere între U.R.S.S. și S.U.A. în producția de lapte, carne, unt*. « Scinteia », novembre 1957.
97. *Aspecte din zootehnia R.P. Ungară*. « Probleme zootehnice », 1957, 12.
98. *Az Aszalyos vidékek Csodája*. « Elet és Tudomány », 29 décembre 1958, 12.
99. *U.R.S.S. în întrecere cu S.U.A. în producțiile de origine animală*. (Symposion), 6 janvier 1958.
100. *Criteriul belșugului alimentar*. « Veac Nou », 1958, 3.
101. *Putem dezvolta zootehnia la nivelul cerințelor populației?* « România liberă », 26 avril 1958.
102. *Urișele realizări în creșterea animalelor în U.R.S.S.* « Agricultura Nouă », 28 et 31 octobre 1958.
103. *Darwin — mare zootehnician și crescător de animale*. (Conférence), 23 décembre 1959.
104. *Creșterea animalelor în R.P.R.* (Conférence), 7 mai 1960.
105. *Dezvoltarea zootehniei în U.R.S.S. și în țara noastră*. (Conférence), 5 octobre 1960.

106. *Merinos Palas. Loumania (Roumanie)*. « Revue en langue chinoise », 1961, 22.
107. *Din trecutul creșterii animalelor în România pînă în 1864*. Rev. Med. Vet. și Zoot. 1963, 7-8, 253-264.
108. *Probleme actuale de genetică animală*. (Conférence), 12 octobre 1963.
109. *Unele probleme actuale în genetica animală*. (Conférence), 6 novembre 1963.
110. *Probleme actuale de cercetare în genetica animală*. « Scinteia », 10 octobre 1964. (En collaboration avec St. Opreșcu).
111. *Genetica și Zootehnia*. « Scinteia », 27 novembre 1965. (En collaboration avec St. Opreșcu).
112. *Genetica modernă și zootehnia*. « Știința și Tehnica », 1966, 8, 30-35.
113. *Cercetări complexe în genetica animală*. « Contemporanul », 1 avril 1966. (En collaboration avec St. Opreșcu).
114. *Probleme actuale ale cercetării științifice în genetica animală*. « Agricultura socialistă », 1966, 8, 8.
115. *Nicolae Filip — Genelist (1864-1921)*. Rev. de Zoot. și Med. Vet. 1966, 9, 93-96.
116. *Kushner, H. F. Ereditatea la animalele domestice*. Rev. Zoot. și Med. Vet. 1966, 4, 94.
117. *Realizări în domeniul geneticii animale*. « Știința și Tehnica », 1967, 1, 24.
118. *Memoria genetică a speciilor*. (Conférence), 3 avril 1969. (En collaboration avec St. Opreșcu).
119. *Unele contribuții în domeniul cercetării de genetică animală în România*. Rev. Zoot. și Med. Vet. 1969, 8, 47-54.

STRUCTURE DE SURFACE DES NÉMASPERMES DE *BOS TAURUS* ET LIBÉRATION DE L'HYALURONIDASE

PAR

T. BONADONNA

Institut de Zootechnie Générale de l'Université de Milan

1. HYPOTHÈSE SUR LA STRUCTURE DE SURFACE DES NÉMASPERMES

En 1941, T. Bonadonna et Z. Fumagalli ont publié les résultats de leurs recherches à l'Institut « L. Spallanzani » de Milan, en démontrant, pour la première fois objectivement (par coloration au Gram), l'existence d'une structure périphérique dans les némaspermes (enveloppe céphalique), dont la portion distale ou apicale se présente plus labile et se détache avec facilité, en modifiant par exemple l'état osmotique du milieu. Elle correspond à la membrane cellulaire, d'origine protoplasmique et aux structures subjacentes dont on parlera plus loin. Les auteurs ont démontré pour la première fois un phénomène fortement expressif, c'est-à-dire un passage graduel de la réaction Gram-négative (némaspermes testiculaires) à celle Gram-positive (némaspermes de la queue de l'épididyme) si leur séjour dans l'appareil génital (testi-épididymal) est suffisamment prolongé. Ce n'est que s'ils deviennent Gram-positifs que l'on pense qu'ils sont capables d'être fécondés (maturation épидidymale ou seconde phase de maturation).

La présence de l'enveloppe céphalique et son détachement plus facile de la portion apicale, ont été confirmés de nouveau — par des procédés simplifiés — par E. Blom, moyennant la coloration à l'encre de Chine (1945—1950), et par de nombreux autres auteurs (fig. 1).

Nous avons déjà tenté en 1956 (T. Bonadonna) une interprétation finaliste de la labilité particulière de la portion apicale de l'enveloppe céphalique, ainsi que celle de la fragilité de la portion de connexion entre la tête et le trait intermédiaire que, pour sa forme caractéristique, nous l'avons appelé *calicule basal*.

La tête et toutes les autres portions du némasperme, c'est-à-dire jusqu'au trait terminal appelé autrefois « nu », sont donc enveloppées dans une membrane cellulaire d'origine protoplasmique, à faible densité électronique. Au niveau de la tête, cette enveloppe présente deux portions.

La moitié supérieure, ou portion apicale (head, cap), manifeste également une plus grande perméabilité électronique et est granuleuse. Elle se détache avec une facilité relative en conservant plus ou moins sa forme ovoïdale. (T. Bonadonna et Z. Fumagalli, 1941; E. Blom, 1945).

Chez le taureau, cette portion aurait une épaisseur de $0,1 \mu$ et s'identifie, selon Blom, avec la *galea capitis*. Mais au lieu d'être une simple membrane protoplasmique, c'est un ensemble stratifié qui comprend une membrane, l'acrosome (surface acrosomique, *acrosome cap*) et le corpuscule acrosomique apical, que l'on pense provenir de l'appareil de Golgi (R. H. Bowen 1922, cité par Y. Kojima), tout comme l'acrosome d'ailleurs.

L'*aire acrosomique*, à la surface du noyau, est constituée comme on l'a déjà dit, par deux feuilletts granuleux, à haute densité électronique. Ils se réunissent au niveau de la ligne équatoriale en formant une espèce de vessie ou de sac (*acrosomic vessel* de K. Kojima) à l'intérieur de laquelle, c'est-à-dire entre les deux feuilletts, se trouve la *substance acrosomique* dont la densité électronique est supérieure par rapport au corpuscule acrosomique.

La base de la vessie ou sac acrosomique indique la ligne équatoriale (*pars intermedia*). La portion proche de la tête est enveloppée en dessous dans une gaine nucléaire spéciale (*part nuclear cap* de E. Blom et al.) qui se termine au niveau des *granules basaux*, situés justement à la base.

Von W. Karras (1966) retient que certains cas de faible fertilité des taureaux sont dus à la persistance anormale de l'*acrosome cap* qui aurait une base génétique. Ce même auteur (1965) a décrit, dans les némaspermes des taureaux stériles, une *vesicular deformation* au sommet de la tête qui pourrait correspondre à la dégénération cystique du corpuscule acrosomique.

Onuma (1963) a démontré à son tour comment la conservation *in vitro* du matériel spermatique de taureau ou de verrat, augmente les formes altérées du système acrosomique, en abaissant la fertilité et la vitalité des némaspermes. Avec le *shock thermique*, c'est-à-dire en passant brusquement de 30°C à 0°C , l'incidence de cette anomalie, avec renflement du système acrosomique, devient importante, mais le phénomène peut être observé aussi bien aux conservations à 0°C et à 5°C qu'à celles à la température ambiante ($23-34^{\circ}\text{C}$). Plus la température est élevée et plus les cas de renflement augmentent. Avec la conservation à $+5^{\circ}\text{C}$ du matériel spermatique de taureau, ces formes anormales sont au contraire relativement moindres. De toute façon, la sensibilité des cellules spermatiques varie avec l'espèce animale.

En conclusion, les notions d'aujourd'hui, au sujet de la structure de surface de la tête des némaspermes des Mammifères supérieurs, concordent à reconnaître :

a. L'existence de la membrane externe protoplasmique à plusieurs couches de diverses densités électroniques, entourant tout le némasperme, sauf le nombre des couches que l'on peut diversifier d'après la position relative ;

b. que le complexe qui constitue l'*aire chromosomique* (capuchon ou enveloppe céphalique, *galea capitis*, vessie acrosomique, *acrosomal cap*, *acrosome complex* de P. Healen, 1969) correspond à la moitié antérieure ou, pour mieux dire, distale de la tête, dont la labilité est importante, se gonflant et se détachant *in vitro* comme *in vivo* (*capacitation*), en libérant de cette façon le complexe enzymatique dont le plus facile à reconnaître est l'hyaluronidase ;

c. que l'intégrité de la portion apicale susdite, exprime une condition fondamentale de survie et de capacité de fécondation des némaspermes (R. G. Saacke et C. E. Marshall, 1968) ;

d. qu'il y a d'autres « organules » dans la tête des némaspermes (A. S. H. Wu et J. D. Newstead, 1966) dont la formation, la structure et les fonctions ne sont pas encore claires.

L'hypothèse selon laquelle le détachement de la portion acrosomique est assez probable, pour mettre en condition de fonctionnement non seulement les enzymes, mais aussi le complexe antigène qui permet la chaîne des phénomènes d'immunité conduisant, entre autres, à la pénétration du némasperme dans l'ovule, au bloc et à l'imperméabilité de la membrane de ce dernier par rapport aux autres némaspermes, à la formation des pro-nuclei et, de ce fait, à la cellularisation.

2. RECHERCHES SUR LA DIFFUSION DE L'HYALURONIDASE

En 1951, N. L. Vandemark et A. N. Möller au Etats-Unis avaient démontré que, lorsque les némaspermes sont mis dans une solution hypertonique et plus encore si elle est hypotonique, on a une diffusion élevée, dans le milieu ambiant, de l'hyaluronidase. C'est cette voie également qui a permis d'obtenir et d'étudier initialement cet enzyme aux Etats-Unis, comme en Italie où G. Favilli l'avait appelé *mésomucinase*.

Nos collaborateurs D. Fornaroli et L. Perotti (1968), dans une série de recherches faites sous notre direction — en même temps que nos recherches sur la morphologie des némaspermes, au microscope optique et au microscope électronique — ont démontré que la quantité de l'hyaluronidase dans le sperme de *Bos taurus* à peine récolté et selon la technique (par le vagin artificiel) dans la moitié laissée intégrale (c'est-à-dire en devisant le sperme éjaculé en deux moitiés), était relativement basse tandis qu'elle augmentait progressivement, bien que de façon limitée, au fur et à mesure des heures suivantes (1-2-3 heures), en laissant le même matériel spermatique à la température ambiante, ou en le conservant à $+5^{\circ}\text{C}$.

Au contraire, l'adjonction de H_2O distillée dans la deuxième moitié du sperme éjaculé déterminait immédiatement une émission importante d'hyaluronidase. L'augmentation successive que l'on pouvait vérifier — après 1, 2 ou 3 heures — était proportionnellement moins élevée que dans le cas du matériel intégral et pur, pour des raisons évidentes de « quantité » totale.

Nous avons examiné, à des némaspermes appartenant aux mêmes échantillons de matériel spermatique pur et dilué, immédiatement après

la récolte et après une heure et 3 heures, la morphologie de la tête, aussi bien pour le taureau « Argo » que pour le taureau « Remo ». Pour les observations au microscope optique, nous avons utilisé des colorations normalement employées dans notre Institut :

1. le bleu de bromophénol, en solution aqueuse spermiotonique, préféré pour distinguer les némaspermes vivants (incolorés) des némaspermes morts (colorés) au moment de la coloration (T. Bonadonna et L. Olgiati, 1953 et travaux successifs).

2. le bleu victoire et le rouge Bengal, avec fixation préalable à l'acide osmique, bonne méthode pour étudier la membrane protoplasmique superficielle et la portion nucléaire (T. Bonadonna 1953).

Les figures 1 et 2 représentent le résultat des observations faites au microscope optique et mettent en évidence d'importantes lésions de l'enveloppe céphalique, surtout après mélange avec H_2O distillée, et au fur et à mesure que le temps passe, en conservation *in vitro*, ce qui ne se vérifie pas ou ne se vérifie que dans les limites du sperme pur.

Les figures 2, 3 et 4 montrent dans leur ensemble, la vérification d'un phénomène de destruction des structures de surface de façon plus grave dans les némaspermes traités avec H_2O distillée (fig. 3) et surtout après 3 heures de conservation (fig. 4). La membrane protoplasmique de surface, apparaît macérée et avec une altération évidente des structures acrosomiques et des autres couches situées en dessous.

La membrane qui entoure, à la surface les autres portions des némaspermes est également intéressée, en commençant par la partie intermédiaire (fig. 4) où la structure mitochondriale à allure spiraliforme est également bien visible.

RÉSUMÉ

Nos recherches semblent nous confirmer l'hypothèse de travail selon laquelle l'hyaluronidase — et probablement non seulement cet enzyme — est située, dans des conditions normales de structure, au-dessous de la portion apicale de l'enveloppe céphalique du némasperme et plus précisément, au-dessous de toute la surface acrosomique. Cette dernière se détache ou modifie ses propriétés physico-chimiques et de perméabilité quand, avec le vieillissement, il est probable que les némaspermes perdent leurs attributs spécifiques de mobilité même dans les organes mâles. Avec la conservation prolongée *in vitro*, bien que le refroidissement à $+5^\circ C$ ou la congélation à $-79^\circ C$ et à $-19^\circ C$, ralentissent dans le temps les phénomènes d'altération, pourvu que la technique pratiquée soit rationnelle et ne devienne pas elle-même une cause de stress nocifs, avec addition au matériel spermatique de menstrues hypertoniques ou pire encore, hypotoniques (H_2O distillée).

La structure en question et le mécanisme inhérent de comportement pourraient physiologiquement correspondre à la nécessité des némaspermes de dépasser les premiers secteurs des voies génitales femelles, en maintenant inchangées leurs charges enzymatiques et antigènes et atteindre ainsi le secteur où, se produisant le décapuchement (*capaci-*

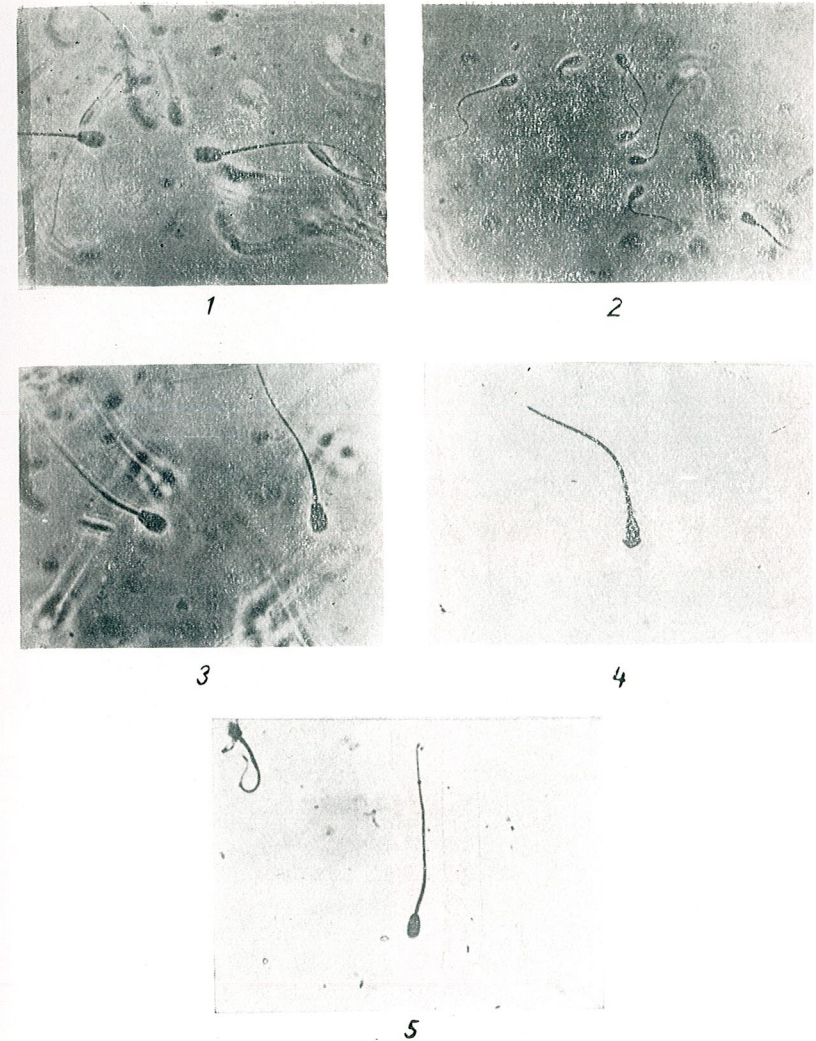
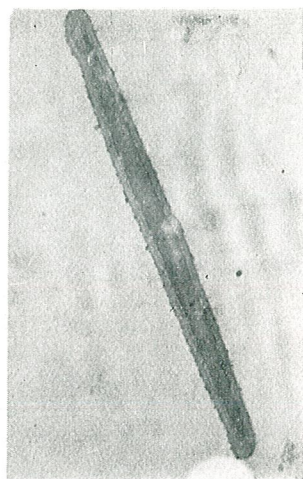
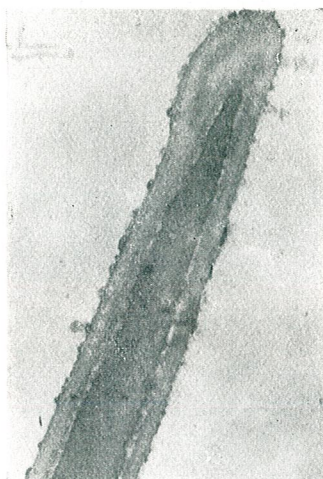


Fig. 1. 1, Taureau « Remo » : pur, en gelée, examiné à la récolte ; 2, Taureau « Remo » : pur, en gelée, examiné, après 3 heures ; 3, Taureau « Remo » : dilué 1 : 10 avec H_2O , en gelée, examiné à la récolte ; 4, Taureau « Remo » : dilué 1 : 10 avec H_2O , coloré avec bromophénol, examiné après 3 heures ; 5, Taureau « Remo » : dilué 1 : 10 avec H_2O , coloré avec le de rouge de Bengale, examiné après 3 heures.



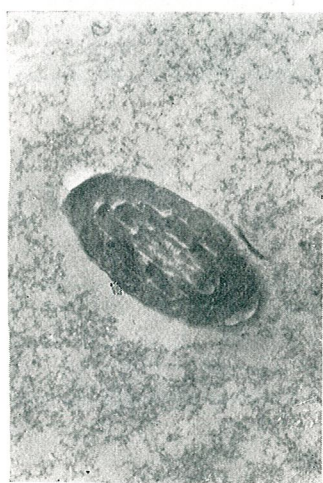
1



2



3



4

Fig. 2. Taureau « Remo »: pur, examiné à la récolte. 1, 14.000 \times 2 = 28.000 agrand.; 2, 40.000 \times 2 = 80.000 agrand.; 3, 10.000 \times 2 = 20.000 agrand.; 4, 20.000 \times 2 = 40.000 agrand.

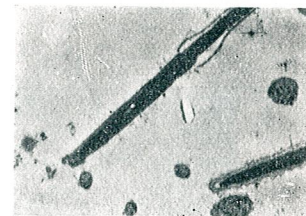
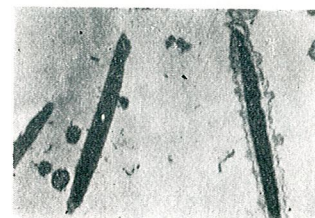
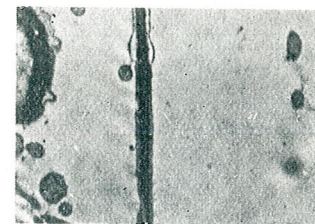


Fig. 3. Taureau « Remo »: dilué 1:10 avec H₂O, examiné in.médiatement après la récolte.

tation des auteurs de langue anglaise), en rend actuelle l'utilisation dans le but de l'atteinte et de la pénétration (*fécondation*) de l'ovule.

La masse des némaspermes d'une seule éjaculation est constituée toujours par des cellules spermatiques de différents âges (car elles sont produites dans les tubes séminifères de la périphérie, ou dans ceux qui sont plus ou moins proches du médiastin). C'est pour cela qu'il est exact de parler d'une *population* et alors l'âge différent des némaspermes pourrait être un facteur concomitant et explicatif du fait qu'ils ne sont pas tous contemporains, dans les conditions physiologiques, du détachement du capuchon acrosomique et, de ce fait, de la disponibilité de cellules mâles fécondantes au moment de la déhiscence du follicule de l'ovaire et de la descente de l'ovule.

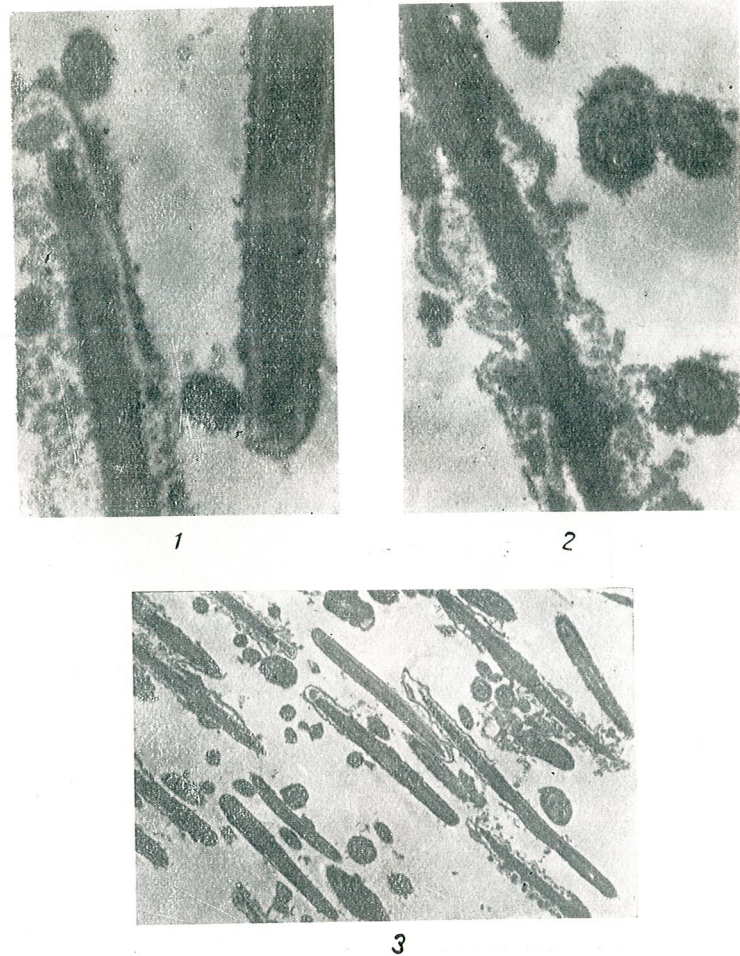


Fig. 4. Taureau « Remo » : dilué 1 : 10 avec H₂O, examiné après 3 heures de conservation *in vitro* : 1, 20.000 × 2 = 40.000 agrand. ; 2, 20.000 × 2 = 40.000 agrand. ; 3, 5.000 × 2 = 10.000 agrand.

IN VITRO ACTION OF BARBITURIC ACID AND DERIVATIVES ON MITOTIC SPINDLE

BY

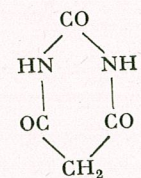
A. CARATZALI

*The "Victor Babeş" Institute of Pathology and Genetics
Bucharest*

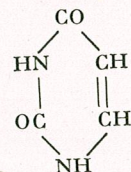
The in vitro administration of barbituric derivatives (phenobarbital, Veronal, Baythinal), shows an evident stathmokinetic, colchicine-like effect on human cultured lymphocytes. The mechanism of this action and the possible genetic risk affecting the subjects treated with barbituric drugs during a long period are discussed.

Recent papers published in the medical press [9], [12] drew attention to the effect of barbituric acid derivatives on bilirubinaemia. This effect, studied experimentally [3], [14], was subsequently applied in the treatment of the Crigler-Najjar syndrome [4]. Barbiturates have therefore found yet another utilization in medicine, apart from that of sedatives of the central nervous system, discovered by Fischer and Dilthey (cited by [7]).

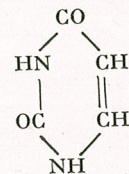
Barbiturates also exercise other, multiple effects on the cellular functions. The present paper recalls the fact that barbiturates also appear to affect the genetic apparatus, directly or indirectly. Thus, in the rat, the administration of sodium pentobarbital (Nembutal) produces a delay of ovulation, an intrafollicular overripeness of the ova and increases the incidence of congenital anomalies [1], [5]. In vitro, a stathmokinetic effect on human cultured lymphocytes was observed [2]. It is likely that, by its chemical composition, the barbital can produce chromosomal aberrations and possibly point mutations owing to the property of specific binding with adenine and its derivatives [6]. In fact chemical composition of the barbituric acid, similar with that of the pyrimidine bases, explains the preferential binding of adenine with barbituric derivatives.



Barbituric acid



Uracil (lactam form)



Thymine (lactam form)

A study of the possible action of some neuropsychotropic drugs and sedatives on the chromosomes obtained either by administration in the rat or by cultivation of peripheral blood of schizophrenics and epileptics who had been undergoing a long-term treatment, did not reveal any notable modifications [10]. In contrast, sodium phenylethylbarbital (Luminal, Gardenal) administered in high doses (0.1 to 0.4 mg/ml culture) in leukocyte cultures obtained from untreated subjects produced colchicine-like effects.

MATERIAL AND METHODS

The plasma for the cultures was obtained from 10 normal, healthy individuals 3 males and 7 females, who had received no medication for several days. In order to avoid a difference due to sampling, a suspension containing 24 ml culture medium (TC 65 medium of the Cantacuzino Institute, Bucharest, prepared by Dr. G. Gancevici, 96%; calf serum: 2%; Wellcome phytohaemagglutinin 2%) and 6 ml plasma of examined individual, was introduced in a 50-ml tube. After homogenization by gentle shaking for a few minutes, the suspension was distributed into three 30-ml culture flasks. After incubation at 37°C for 68 h, the contents of the three flasks were again mixed and equally distributed into three flasks: one control flask to which nothing was added; the second to which sodium phenylethylbarbital was added in a final concentration of 0.4 mg/ml culture; and the third to which colchicine was added in a final concentration of 8 µg/ml culture. After renewed incubation for 150 h the slides were prepared according to the current procedures for the examination of chromosomes [13]. Intraindividual homogeneousness of the transformations induced by phytohaemagglutinin was evaluated by deducting, in order to facilitate the calculations, the number of untransformed cells per 1,000 cells (table 1) and by application of the variance analysis [11], [8] in order to test the significance of the variations observed. The arrest of cell division at metaphase was tested by the same statistical method, referring the number of metaphases observed to 1,000 transformed cells (table 2), i.e. large cells exhibiting at least one clearly defined nucleolus.

RESULTS

The results indicate:

- 1) The homogeneousness of the cultures obtained from the same individual.

Table 1

Number of small (non-transformed) cells per 1,000 total cells

| No. of case | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Mean |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Controls | 282 | 331 | 358 | 321 | 341 | 359 | 314 | 382 | 305 | 298 | 3,291 | 329.1 |
| Sodium phenobarbital | 322 | 364 | 326 | 278 | 306 | 343 | 310 | 398 | 292 | 290 | 3,229 | |
| Colchicine | 281 | 337 | 340 | 324 | 308 | 341 | 301 | 371 | 269 | 299 | 3,171 | 322.9 |
| Total | 885 | 1,032 | 1,024 | 923 | 955 | 1,043 | 925 | 1,151 | 866 | 887 | 9,691 | 317.1 |
| Mean | 295.0 | 344.0 | 341.3 | 307.7 | 318.3 | 347.7 | 308.3 | 388.7 | 288.7 | 288.7 | 295.7 | 323.0 |

Analysis of variance:

Between individuals

F = 7.6 highly significant

Within individuals

F = 1.2 not proven

Table 2

Number of metaphase plates per 1,000 transformed

| No. of case | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Mean |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Controls | 9 | 4 | 14 | 14 | 33 | 2 | 8 | 15 | 18 | 24 | 141 | 14.1 |
| Sodium phenobarbital | 33 | 21 | 26 | 27 | 65 | 33 | 46 | 13 | 23 | 64 | 351 | 35.1 |
| Colchicine | 40 | 28 | 45 | 23 | 72 | 41 | 50 | 14 | 40 | 60 | 413 | 41.3 |
| Total | 82 | 53 | 85 | 64 | 170 | 76 | 104 | 42 | 81 | 148 | 905 | 30.2 |
| Mean | 27.3 | 17.7 | 28.3 | 21.3 | 56.7 | 25.3 | 34.7 | 14.0 | 27.0 | 49.3 | | |

Analysis of variance:

Between individuals

F = 6.2

very significant

Within individuals

F = 24.0

highly significant

Between controls and treatments

F = 45.7

highly significant

Between treatment with sodium phenobarbital and colchicine

F = 2.3

not proven

2) The highly significant difference between the number of metaphases observed among the non-treated cells (mean = 4.1) and that observed among the cells treated with sodium phenylethylbarbital or colchicine (mean = 38.2).

3) The absence of any statistically proven difference between the cells treated with barbiturate (mean = 35.1) and those treated with colchicine (mean = 41.3).

DISCUSSION

The stathmokinetic action of the sodium salt of phenylethylbarbituric acid on the human blood cells cultivated in vitro is demonstrated.

This action appears to extend to all the derivatives of this acid since we also observed it with the sodium salts of diethylbarbital (Veronal) and of 5,5-allyl-2-methylpropyl-thiobarbital (Baytinal). The results obtained with these two derivatives did not form the object of a statistical presentation because of the small number of assays (four with Veronal and one with Baytinal).

The biological significance of the phenomenon is difficult to explain. Probably, the action of the barbitals involve the mitotic spindle fibre synthesis by a yet unknown mechanism.

Worthy of note is the high resistance of human leukocytes in vitro to doses several times the lethal dose for the whole organism. This, however, does not exclude the possibility of producing genetic modifications in subjects repeatedly treated with therapeutic doses and in their descendants.



The present communication is a simple homage to Professor N. Teodoreanu, one of the pioneers of the Romanian genetics school, on his 80th birthday.

REFERENCES

1. BUTCHER R. L., FUGO N. W., *Fertil. Steril.*, 1967, **18**, 297.
2. CARATZALI A., ROMAN I. C., *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1969, 268 D, 191.
3. CATZ C., YAFFEE S. J., *Amer. Dis. Child.*, 1962, **104**, 516.
4. CRIGLER J. F., GOLD N., *J. Clin. Invest.*, 1966, **45**, 998.
5. FUGO N. W., BUTCHER R. L., *Fertil. Steril.*, 1966, **17**, 84.
6. KYOGOKU Y., LORD R. C., RICH A., *Nature (Lond.)*, 1968, **218**, 69.
7. LEBEAU P., JANOT M. M., *Traité de pharmacologie chimique*, Masson et Cie., Paris, 1955—1956, vol. 3.
8. LISON L., *Statistique appliquée à la biologie expérimentale. La planification de l'expérience et l'analyse des résultats*, Gauthier-Villars, Paris, 1958.
9. MAURER H. M., WOLFF I. A., FINSTER M., POPPERS P. J., PANTUCK E., KUNTZMAN P., CONNEY A. H., *Lancet*, 1968, **2**, 122.
10. ROMAN I. C., *Brit. Med. J.*, 1969, *5676*, 172.
11. SNEDECOR G. W., *Statistical Methods Applied in Experiments in Agriculture and Biology*, Iowa State Univ. Press, 1948.
12. TROLLE D., *Lancet*, 1968, **1**, 251.
13. TURPIN R., IEJEUNE J., *Les chromosomes humains*, Gauthier-Villars, Paris, 1966.
14. YAFFEE S. J., LEVY G., MATSUYAWA T., BALIAH T., *New Engl. J. Med.*, 1962, **275**, 1461.

Received September 10, 1969

INFLUENCE D'UNE SÉLECTION RIGOUREUSE SUR LA PÉNÉTRANCE ET L'EXPRESSIVITÉ DE L'HYPOTRICHOSE CHEZ LA SOURIS C57BL/6Ko-hp

PAR

N. KOBOZIEFF et E. GEMAHLLING

Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort — France

An important phenotypical modification has appeared in the 14th generation of sib-mated hypotrichotic line C57BL/6Ko-hp. The first mutants of that new aspect of hypotrichosis were observed in a litter of 4 ♀♀ and 5 ♂♂, three of which had the frontal V baldness: 2 ♂♂ and 1 ♀. From these carriers of the strongly expressed hypotrichosis, a strictly consanguin selection was led for ten generations.

In the process of selection the phenotypical variation was decreasing and penetrance increasing. Fertility and libido appeared to be normal.

Though the expressivity of hypotrichosis was strong and the phenotypical variability rather low, it was possible to observe a certain periodicity following the cycle of normal sheddings.

The new condition is controlled by a single (autosomal) recessive gene with complete penetrance.

INTRODUCTION

L'hypotrichose juvénile ou périodique (alopécie partielle ou totale) associée ou non à d'autres anomalies, se rencontre assez fréquemment dans différentes espèces. Elle est d'origine spécifique ou mutationnelle, héréditaire ou accidentelle (provoquée ou non). Nous avons passé en revue la plupart de ces anomalies à l'occasion de l'étude de l'hypotrichose que nous avons faite, lors de l'apparition de cette anomalie dans un élevage de l'E.N.V.A. (1963). Depuis, SPALDING et col. (1967) ont décrit sous le nom « recurrent hairless » (alopécie périodique), une mutation très

REV. ROUM. BIOL.—ZOOLOGIE, TOME 15, N° 2, P. 97—103, BUCAREST, 1970

semblable à la nouvelle forme d'hypotrichose qui est l'objet de cette étude, comme elle récessive à pénétrance absolue. La seule différence est que l'anomalie décrite par SPALDING, s'accompagne souvent d'anomalies oculaires : microphthalmie, ouverture palpébrale incomplète ; ce qui n'est pas le cas dans la mutation qui nous occupe.

Cette analyse génétique préliminaire de l'hypotrichose périodique portant sur les premières générations de descendants des premiers mutants nous avait permis d'établir qu'il s'agissait d'une *mutation récessive*, mais la pénétrance était incomplète en raison de la présence de sujets « normal overlaps » et liée à différents facteurs (âge de la mère, saison, etc.).

Pour la présente étude, nous avons opéré une sélection des sujets atteints de la nouvelle forme d'hypotrichose (épilation en forme de V sur la région frontale) et cherché à déterminer sa constitution génotypique.

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE ET GÉNÉTIQUE

Description phénotypique des premiers mutants

Dans les premières générations où la pénétrance était faible, les sujets atteints présentaient une hypotrichose périodique qui se caractérisait par une chute des poils entre le quatorzième et le vingt-sixième jour. La dépilation débutait dans la région scapulaire et progressait par vagues successives gagnant tout le corps. Seules restaient couvertes la tête et la base de la queue. Vers l'âge de un mois, les poils repoussaient et l'animal reprenait un aspect normal, dans quelques cas exceptionnels on assistait à une deuxième ou encore plus rarement à une troisième dépilation à l'âge de deux ou trois mois ; mais toujours l'animal reprenait un aspect normal dans un laps de temps relativement court. Actuellement, les animaux atteints ne reprennent plus jamais un aspect normal. Après la première chute de poils, ceux qui repoussent sont clairsemés, avec parfois des aires dénudées, ce sont seulement les poils longs, ils repoussent de façon irrégulière. Plus tard, seuls les poils de jarre persistent, on observe toujours des zones dénudées et les animaux gardent toute leur vie un aspect caractéristique. Aucune chute de poids n'accompagne les deuxième, troisième et éventuellement quatrième dépilation ; les sujets atteints restent robustes, très prolifiques, élèvent bien leurs petits mais sont sujets à de petits accidents cutanés.

Nouvelle forme d'expressivité

Dans une portée de la quatorzième génération de la lignée C57BL/6Ko maintenue en stricte consanguinité, nous avons vu apparaître une nouvelle forme d'expressivité de l'anomalie, expressivité particulièrement forte, l'épilation s'étendant aux régions précédemment préservées (la tête et la base de la queue). Nous avons procédé à des croisements frère \times sœur en vue d'effectuer une sélection de cette nouvelle forme d'expressivité très forte.

Les cycles de dépilation, au début de la vie des sujets atteints, continuent à suivre le cycle des mues normales, mais la repousse des poils se fait de plus en plus rare, les poils courts ne repoussent plus et la souris présente toujours des aires plus ou moins dénudées. Ainsi, la chute des poils débute en V sur la région frontale, la pointe du V descendant assez bas sur le museau. Vers la quatorzième-seizième jour après la naissance, le corps se dénude progressivement de la tête à la queue avec des zones de poils clairsemés. Vers le trentième-quarantième jour les animaux se recouvrent plus ou moins, mais gardent presque toujours le V dénudé



Fig. I. Début de la dépilation



Fig. II. Aspect de la souris à l'âge adulte

sur le front. A l'âge de deux mois environ, on observe une deuxième dépilation à la suite de laquelle les poils courts ne repoussent plus, les poils longs sont très clairsemés sur une peau rose, on observe souvent une zone complètement dénudée en forme de selle sur la région dorso-lombaire. Plus tard, les poils longs qui persistent ont un aspect particulier : noirs et de grosseur normale près de la racine, ils sont plus clairs et effilés vers le bout (fig. I et II).

Modification de la pénétrance en fonction de la sélection

C'est à partir de ces deux géniteurs, pris dans la portée où pour la première fois nous avons pu observer la nouvelle forme d'expressivité de l'anomalie, que nous avons effectué, pendant dix générations, des croisements consanguins entre sujets atteints, tendant à la sélection de cette expressivité particulièrement forte.

Cette recherche a porté sur 1141 souris. La mortalité, avant la période de dépilation était assez importante de la première à la quatrième génération (15,9%), à partir de la cinquième génération elle tombe brusquement à 6,2%. La répartition de la descendance (1017 souris) qui a dépassé l'âge de la première dépilation est présentée dans le tableau I.

Nous constatons que dans les quatre premières générations nous avons obtenu deux classes de descendants : sujets atteints d'hypotrichose et sujets d'apparence normale (normal overlaps), le pourcentage de ces derniers va en diminuant. En F_1 et F_2 nous en avons respectivement 13,3 et 13,0%, en F_3 et F_4 ce pourcentage tombe à 3,7 et enfin 1,1%.

Nous voyons que dès la troisième génération, la fréquence d'apparition de sujets « normal overlaps » diminue sensiblement pour disparaître complètement à partir de la cinquième. Ce qui nous a amenés à penser que nous étions en présence d'une anomalie récessive à pénétrance absolue.

Tableau I

hp C57BL/6-Ko - Répartition des descendants issus de croisements entre sujets atteints (hp/hp × hp/hp)

| Génération | Nombre de portées | Descendants | | | | | | Grand Total | % de sujets « normal overlaps » |
|------------------|-------------------|---------------------|----|-------|----------|-----|-------|-------------|---------------------------------|
| | | « normal overlaps » | | | anormaux | | | | |
| | | ♂ | ♀ | total | ♂ | ♀ | total | | |
| F_1 | 23 | 7 | 11 | 18 | 63 | 54 | 117 | 135 | 13,3 |
| F_2 | 28 | 12 | 7 | 19 | 76 | 53 | 129 | 148 | 13,0 |
| F_3 | 23 | 5 | 1 | 6 | 86 | 79 | 155 | 161 | 3,7 |
| F_4 | 25 | 1 | 1 | 2 | 94 | 90 | 184 | 186 | 1,1 |
| F_5 à F_{10} | 52 | — | — | — | 210 | 177 | 387 | 387 | 0 |
| Total | 151 | 25 | 20 | 45 | 529 | 443 | 972 | 1 017 | |

La modification de la pénétrance et de l'expressivité de l'anomalie, nous ont poussé à effectuer des croisements extérieurs pour vérifier le mode de transmission du gène « hp ».

Vérification du mode de transmission

Pour cette vérification, nous avons utilisé deux lignées normales : la lignée d'origine C57BL/6Ko et la lignée C3H/EhKo (robe agouti).

La première série de croisements a été faite entre sujets de la lignée d'origine C57BL/6Ko, indemne d'anomalies depuis dix générations, avec

Tableau II

Récapitulatif des croisements effectués pour l'étude génétique de l'hypotrichose (hp/hp) × (+/+) C57BL/6-Ko

| N° d'expérience | Parents | | Génération | Nombre de portées | Descendants | | | | | | % de sujets anormaux | |
|-----------------|---------------|---------------|------------|-------------------|-------------|----|-------------|--------------|----|-----------|----------------------|-------------|
| | ♂ | ♀ | | | normaux | | | hypotrichose | | | | Grand Total |
| | | | | | ♂ | ♀ | total | ♂ | ♀ | total | | |
| I | hp/hp ou +/+ | +/+ ou hp/hp | F_1 | 3 | 15 | 7 | 22 | — | — | — | 22 | — |
| II | hp/hp ou +/hp | +/hp ou hp/hp | F_b | 5 | 10 | 11 | 21 (19,5)* | 13 | 5 | 18 (19,5) | 39 | 46,2 |
| III | +/hp | +/hp | F_2 | 16 | 53 | 48 | 101 (103,5) | 18 | 19 | 37 (34,5) | 138 | 26,8 |
| IV | hp/hp | hp/hp | | 17 | — | — | — | 49 | 54 | 103 | 103 | 100 |
| Total | | | | 41 | 78 | 66 | 144 | 80 | 78 | 158 | 302 | |

Abréviations :

+/+ sujets normaux
 +/hp hétérozygotes d'aspect normal
 hp/hp sujets atteints d'hypotrichose, homozygotes
 *) chiffres prévus ()

Expérience I descendance de la première génération
 Expérience II descendance issue du croisement de retour
 Expérience III descendance de la deuxième génération
 Expérience IV descendance issue exclusivement de sujets atteints d'hypotrichose, issus soit de F_b soit de F_2

des sujets présentant la nouvelle forme d'hypotrichose sélectionnés et maintenus en stricte consanguinité pendant sept générations (tableau II). Nous avons obtenu 320 sujets, dont 18 sont morts avant la période de dépilation ; donc au total 302 sujets ont pu être suivis.

La deuxième série de croisements a été faite avec les mêmes sujets présentant la nouvelle forme d'anomalie, mais en utilisant comme lignée normale, la lignée C3H/EhKo, robe agouti, indemne d'anomalies depuis quarante cinq générations (tableau III). Nous avons obtenu 730 individus dont 54 sont morts avant la période de dépilation ; au total 676 sujets ont pu être observés.

Pour chacune de ces deux séries, nous avons effectué quatre types de croisements :

1) sujet anormal (hp/hp) × sujet normal (+/+) de la lignée C57BL/6Ko ou C3H/EhKo,

2) sujet anormal, père ou mère × sujet normal F_1 N (+/hp), fils ou fille,

3) sujets F_1 N entre eux (tous +/hp),

4) sujet anormal × sujet anormal (issus du croisement de retour ou des croisements entre sujets de la F_1).

Nous constatons que la descendance issue des croisements de type I, est exclusivement composée d'hétérozygotes d'aspect normal. L'absence de sujets anormaux laisse déjà penser que les géniteurs anormaux se comportent comme des homozygotes récessifs.

La descendance issue du croisement de retour, type II, est composée de deux classes : hétérozygotes d'aspect normal et sujets atteints d'hypotrichose. Elle se répartit dans les proportions 1N : 1An. Nous voyons que les parents atteints d'hypotrichose se comportent comme des homozygotes et les descendants de la première génération comme des hétérozygotes.

Les croisements du type III, géniteurs de la F₁ entre eux, donnent aussi deux classes de descendants, mais dans les proportions 3N : 1An.

Enfin, les croisements du type I, entre sujets atteints d'hypotrichose, donnent une descendance exclusivement composée de sujets atteints. Ce qui confirme que les géniteurs atteints d'hypotrichose sont bien des homozygotes récessifs.

On voit ici, que pour la mutation récessive « hp » la sélection de sujets frappés de forte expressivité permet d'obtenir une pénétrance absolue.

A noter que dans la première série de croisements tous les sujets sont des souris à robe noire. Au contraire pour la deuxième série nous avons utilisé la lignée C3H/EhKo, agouti.

Nous avons obtenu en F₁ exclusivement des sujets agouti, en F₂ nous sommes en présence de deux classes : agouti et noir dans les pro-

Tableau III

Récapitulatif des croisements effectués pour l'étude génétique de l'hypotrichose
(hp/hp) × (+/+) C3H/Eh-Ko

| N° d'expérience | Parents | | Génération | Nombre de portées | Descendants | | | | | | | | | | Grand total | Pourcentage de sujets anormaux |
|-----------------|---------------------|----------------------|----------------|-------------------|-------------|------|--------|------|-------|----------|------|--------|------|-------|-------------|--------------------------------|
| | ♂ | ♀ | | | normaux | | | | | anormaux | | | | | | |
| | | | | | ♂ | | ♀ | | total | ♂ | | ♀ | | total | | |
| | | | | | agouti | noir | agouti | noir | | agouti | noir | agouti | noir | | | |
| I | hp/hp ou +/+ | +/+ ou hp/hp | F ₁ | 10 | 37 | — | 38 | — | 76 | — | — | — | — | — | 76 | 0 |
| II | hp/hp ou +/hp | + /hp ou hp/hp | F _b | 7 | 7 | 6 | 6 | 2 | 21 | 6 | 10 | 5 | 7 | 28 | 49 | 57,3 |
| III | + /hp | + /hp | F ₂ | 26 | 81 | 27 | 63 | 23 | 194 | 24 | 8 | 18 | 8 | 58 | 252 | 23,0 |
| IV | hp/hp | hp/hp | F ₃ | 45 | — | — | — | — | — | 75 | 89 | 58 | 77 | 299 | 299 | 100 |
| T o t a l | | | | 88 | 125 | 33 | 108 | 25 | 291 | 105 | 107 | 81 | 92 | 385 | 676 | |

Abréviations :

+/+ : sujets normaux, agouti, de la lignée C3H/Eh-Ko
+/hp : hétérozygotes d'aspect normal
hp/hp : sujets atteints d'hypotrichose, homozygotes

Expérience I descendance de la première génération
Expérience II descendance issue du croisement de retour
Expérience III descendance de la deuxième génération
Expérience IV descendance issue exclusivement de sujets atteints d'hypotrichose issus soit de F₂ soit de F_b

portions 1 agouti : 1 noir ; enfin en F₂ nous avons également deux classes de descendants dans les proportions de : 3 agouti : 1 noir.

Nous avons cherché à savoir s'il existe une prédilection de l'anomalie pour les sujets à robe noire ou agouti. Nous constatons que, quelle que soit la couleur de la robe, les sujets sont frappés dans les mêmes proportions (tableau III).

CONCLUSION

Dans les premières générations le mode de transmission de l'hypotrichose périodique était celui d'une mutation récessive à faible pénétrance. La très grande variabilité du phénotype permettait d'observer six formes différentes dans lesquelles les poils de la tête et de la base de la queue des sujets atteints persistaient.

Après avoir maintenu les sujets atteints en consanguinité pendant 14 générations, nous avons vu diminuer la variabilité et se fixer une nouvelle forme de l'anomalie, forme plus grave puisque aucune région du corps des individus anormaux n'est plus respectée. Cependant, à l'âge adulte, les sujets atteints ont une vitalité et une fertilité normales.

La sélection de cette nouvelle forme d'hypotrichose qui se caractérise par une dépilation de la région frontale en forme de V, a permis d'obtenir, dès la cinquième génération, une pénétrance absolue.

L'analyse génétique, faite à partir de sujets de la septième génération atteints de la nouvelle forme d'hypotrichose, croisés avec des sujets de lignées normales (C57BL/6Ko et C3HEh-Ko), a montré que l'anomalie est régie par un gène récessif simple (autosomal), à pénétrance absolue. En effet, nous avons pu constater que les rapports prévus pour la transmission héréditaire de l'anomalie sont respectés, il en est de même pour la couleur et pour la distribution des sexes.

Ainsi, une sélection rigoureuse des sujets atteints permet de modifier l'expressivité et d'obtenir une pénétrance absolue.

BIBLIOGRAPHIE

1. KOBOZIEFF N., POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF et GEMAHLING E., Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1963, 3, 3, 207-218.
2. —, Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1964, 4, 1, 5-15.
3. SPALDING J. F. et BROOKS M. R., Nature, 1967, 214, 5094, 1264-1265.

Reçu le 23 octobre 1969

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КУРИНЫХ ЯИЦ

Х. Ф. КУШНЕР, Е. В. ТОЛОКОННИКОВА и И. Г. МОИСЕЕВА

(Институт общей генетики АН СССР, Москва)

In these experiments with Russian White hens the high heritability has been found for egg, total albumen and thick albumen weights, yolk index, albumen-yolk ratio ($h^2 = 0,757; 0,875; 0,598; 0,757; 0,423$, respectively). Selection for high and low albumen indexes over two generations led to substantial difference in progeny. Phenotypic and genetic correlations between egg yield and quality traits were as a rule negative. Crossbred chickens (New Hampshire ♀ × Russian White ♂) exhibited heterosis in egg weight, yolk index, albumen quality and thiamine level. Inbreeding decreased egg production, egg and albumen weights, thiamine and riboflavine content of eggs.

Существование отрицательных корреляций между яйценоскостью кур и качеством их яиц приводит к автоматическому ухудшению питательной и инкубационной ценности яиц, если вести одностороннюю селекцию на высокую яичную продуктивность. Поэтому возникает необходимость учитывать показатели качества яиц в племенной работе. Селекция кур по качеству сносимых ими яиц может не только предотвратить его ухудшение, но и улучшить их свойства.

Наши опыты проводились на курах русской белой породы вивария Института общей генетики АН СССР. Методика определения морфологических и биохимических показателей яиц была описана нами ранее (Моисеева и Толоконникова, 1967), наследуемость вычислялась по потомкам матерей в пределах отца, т.е. по полным сибсам (Снедекор, 1961), коэффициенты фенотипической, генетической и паратипической корреляций — дисперсионно-ковариационным методом (Abplanalp, 1957) и методом Хейзеля (Hazel, 1943).

Вычисление фенотипической изменчивости показателей качества яиц в рендомизированном стаде кур показало, что колебания ее от признака к признаку довольно велики. Так, например, крайние значения

Таблица 1

Наследуемость (h^2) показателей продуктивности и качества яиц у кур русской белой породы

| Число матерей дочерей | Яйценоскость на 1 мая, шт. | Вес | | Содержание | | | | Вес белка | | | |
|-----------------------|----------------------------|--------|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|-------------|------------------------|----------------------|
| | | яиц, г | желтка, г | сухих веществ в желтке, % | липидов в сыром желтке, % | холестерина в липидах желтка, % | Желтковый индекс | всех слоев, г | плотного, г | внутреннего жидкого, г | наружного жидкого, г |
| 11 | 61 | 0,707 | 0,194 | 0,153 | 0,179 | 0,247 | 0,757 | 0,875 | 0,598 | 0,240 | -0,168 |

Содержание слоев белка в % от веса всего белка

| плотного | внутреннего жидкого | наружного жидкого | Относительный вес белка | Белковый индекс | Единицы Ха | Содержание | | Толщина скорлупы, мм |
|----------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | | сухих веществ в белке, % | протеина в сыром белке, % | |
| 0,098* | 0,204 | -0,178 | 0,423 | 0,380 | 0,390 | 0,028 | -0,017 | 0,370 |

* По другим группам кур русской белой породы нашего вивария этот показатель был значительно выше.

коэффициентов изменчивости составляли: 1,01% (содержание сухих веществ в желтке) и 24,50% (белковый индекс).

Известно, что степень изменчивости признаков в популяции зависит как от средовых, так и от генетических факторов (влияние последних оценивается коэффициентом наследуемости h^2). Изучение доли участия генетической изменчивости в общей фенотипической привело исследователей к выводу, что степень ее также неодинакова для различных показателей качества яиц.

Наш материал по наследуемости свойств яиц представлен в табл. 1. Как видно из этой таблицы, высокая наследуемость свойственна весу яиц, белка, желтковому индексу, весу плотного белка и относительному весу белка, низкая — весу желтка, процентному содержанию сухих веществ в желтке и белке, липидов в желтке, холестерина в липидах желтка и протеина, весовым и процентным содержаниям слоев белка (кроме веса плотного белка). Промежуточное положение занимали такие показатели, как толщина скорлупы, белковый индекс и единицы Ха.

Значения коэффициентов h^2 были проверены путем проведения специального опыта по селекции кур на белковый индекс и уровень холестерина в течение двух поколений. В результате отбора особей (табл. 2) с высоким и низким уровнем холестерина (показатель малонаследуемый), их потомки в плюс и минус вариантах селекции не различались достоверным образом по этому показателю. Иная картина получилась при селекции кур на низкий и высокий белковый индекс. Уже при одном поколении отбора мы получили достоверную разницу по белковому индексу между группами дочерей. Во втором поколении различия еще больше увеличились.

Таблица 2

Эффективность отбора по качеству яиц в течение двух поколений

| Показатели качества яиц | Показатели | | |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | матерей потомков первого поколения | дочерей | |
| | | первого поколения | второго поколения |
| Содержание холестерина, мг % | 6565 4805 | 5146 4958 | 5080 5064 |
| Белковый индекс | 0,111 0,048 | 0,092 0,074 | 0,101 0,067 |

Существенные различия между группами кур, подвергавшихся селекции в противоположных направлениях были отмечены не только по белковому индексу, но и по другим показателям, тесно коррелирующим с отбираемым признаком. Следовательно, при селекции кур необходимо учитывать не только степень наследуемости селекционируемых показателей, но и их корреляции друг с другом, а также с яйценоскостью. Несмотря на то, что литературные сведения по этому вопросу довольно противоречивы (King, 1961; Jaffe, 1964; Hill et al., 1966 и др.), все же в большинстве случаев в отношении генетических и феноти-

пических корреляций яйценоскости и веса яиц с морфологическими признаками белка и качеством скорлупы получены однозначные результаты, с которыми согласуются и наши исследования.

По нашим данным, связь показателей качества яиц с уровнем яйценоскости оказалась меньше, чем с весом яиц (табл. 3).

Коэффициенты фенотипической и особенно генетической корреляций показателей качества яиц с уровнем яйценоскости были в основном отрицательные, а с весом яиц — положительные. Фенотипические корреляции не во всех случаях соответствовали генетическим. Например, фенотипическая корреляция между яичной продуктивностью, с одной стороны, и такими показателями, как вес яиц, вес желтка, содержание сухих веществ и липидов в желтке, толщина скорлупы — с другой стороны, практически отсутствовала. Но все генетические корреляции между этими же показателями были отрицательные и довольно высокого уровня. Причиной таких различий являлись положительные паратипические корреляции (от 0,13 до 0,51).

Следует отметить довольно высокие положительные фенотипические и генетические корреляции между морфологическими признаками белка и содержанием в нем сухих веществ. Существование этих корреляций в упомянутом выше опыте по отбору кур с высоким и низким белковым индексом привело в первом случае к значительному повышению и во втором — к снижению содержания сухих веществ в белке.

Помимо отбора немаловажное значение в племенной работе имеют и другие селекционные приемы — инбридинг и скрещивание, эффективность которых в отношении качества яиц освещена в литературе довольно слабо. Ухудшение качества яиц при инбридинге обсуждается в работах Борисенко (1945) и Догадаева (1968).

В своем исследовании мы проанализировали качество яиц у инбредных кур русской белой породы, подвергавшихся родственному спариваниям разных типов в течение 10 лет и имеющих в среднем 70% инбридинга. Сравнение показателей качества яиц инбредных кур с контролем (табл. 4) показало, что инбридинг-депрессия наблюдалась по яйценоскости, весу яиц, белка, скорлупы, относительному весу белка, содержанию тиамин и рибофлавина в яйцах. По остальным свойствам яиц значительной разницы между инбредной и аутбредной птицей не было. Влияние инбридинга выразилось также в увеличении фенотипической изменчивости признаков. Однако генетическое разнообразие кур при этом по некоторым показателям снизилось, по другим осталось на уровне контрольной популяции, по третьим — повысилось. Об этом свидетельствуют коэффициенты наследуемости в обеих группах кур, вычисленные по хорошо наследуемым признакам, таким как вес яиц (h^2 у аутбредных = 0,707, у инбредных = 0,202), вес белка (соответственно 0,875 и 0,214), относительный вес белка (0,423 и 0,773), белковый индекс (0,380 и 0,483), единицы Ха (0,390 и 0,414), толщина скорлупы (0,370 и —0,0002).

Если применение инбридинга в птицеводстве приводит к некоторому снижению качества яиц у кур, то естественно возникает вопрос; может ли скрещивание (пород, инбредных линий) вызвать гетерозис по тем или иным показателям качества яиц? В этом отношении нами были получены интересные данные по скрещиванию петухов русской белой породы и кур породы ньюгемпшир.

Таблица 3

Корреляции между показателями продуктивности и качеством яиц у кур

| Коррелирующие показатели | Коэффициенты корреляций | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|------------|
| | фенотипической | паратипической | генетической *), вычисленной | |
| | | | дисперсионно-ковариационным методом | по Хейзелю |
| <i>Число снесенных яиц на 1 мая и</i> | | | | |
| вес яиц | -0,06 | 0,13 | -0,60 | -0,44 |
| вес желтка | 0,09 | 0,28 | -1,27 | -0,82 |
| содержание сухих веществ в желтке | 0,05 | 0,51 | -2,00 | -0,48 |
| содержание липидов в желтке | -0,04 | 0,31 | -1,43 | — |
| содержание холестерина | -0,14 | -0,44 | -0,09 | — |
| желтковый индекс | -0,20 | -0,49 | -0,16 | -0,24 |
| вес белка | -0,11 | -0,10 | -0,40 | -0,44 |
| содержание сухих веществ в белке | -0,29 | -0,09 | -2,00 | -0,72 |
| единицы Ха | -0,23 | -0,42 | 0,66 | -0,24 |
| относительный вес белка | -0,25 | -0,34 | -0,04 | -0,26 |
| вес скорлупы | -0,09 | 0,07 | -1,37 | -0,47 |
| толщина скорлупы | -0,07 | 0,23 | -1,68 | -0,33 |
| <i>Вес яиц и</i> | | | | |
| вес желтка | 0,75 | 0,75 | 1,01 | 1,29 |
| содержание сухих веществ в желтке | 0,26 | 0,02 | 0,76 | 0,50 |
| содержание липидов в желтке | 0,15 | 0,33 | 0,06 | — |
| содержание холестерина | -0,23 | -0,21 | -0,26 | — |
| желтковый индекс | -0,19 | 2,43 | -0,74 | -0,56 |
| вес белка | 0,96 | 0,96 | 1,00 | 1,01 |
| содержание сухих веществ в белке | 0,33 | 0,50 | 0,35 | 0,11 |
| единицы Ха | 0,14 | -0,10 | 0,35 | 0,13 |
| относительный вес белка | 0,44 | -0,43 | 1,03 | 1,27 |
| вес скорлупы | 0,77 | 1,06 | 0,79 | 0,96 |
| толщина скорлупы | 0,35 | 0,76 | 0,07 | -0,08 |
| <i>Единицы Ха и</i> | | | | |
| вес желтка | -0,05 | -0,40 | 0,95 | 0,36 |
| содержание сухих веществ в желтке | 0,07 | 0,04 | 0,17 | -0,45 |
| содержание липидов в желтке | 0,16 | 0,06 | 0,51 | — |
| содержание холестерина | -0,06 | 0,35 | -0,71 | — |
| желтковый индекс | 0,27 | 0,42 | 0,28 | 0,26 |
| вес белка | 0,20 | 0,16 | 0,27 | 0,11 |
| содержание сухих веществ в белке | 0,36 | 0,25 | 1,44 | 0,23 |
| относительный вес белка | 0,14 | — | — | -0,05 |
| вес скорлупы | -0,03 | — | — | -0,42 |
| толщина скорлупы | 0,11 | 0,11 | -0,33 | -0,53 |
| <i>Толщина скорлупы и</i> | | | | |
| вес желтка | 0,25 | 0,32 | 0,04 | 0,39 |
| содержание сухих веществ в желтке | -0,07 | — | — | -0,25 |
| желтковый индекс | 0,08 | 0,35 | -0,04 | 0,22 |
| вес белка | 0,24 | 0,78 | -0,02 | -0,16 |
| содержание сухих веществ в белке | 0,23 | — | — | 0,56 |
| относительный вес белка | 0,04 | — | — | -0,39 |
| вес скорлупы | 0,78 | — | — | 0,16 |

*) Величина коэффициентов генетической корреляции при вычислении дисперсионно-ковариационным методом в некоторых случаях (когда наследуемость одного или особенно двух коррелирующих показателей была низка) превышала теоретические пределы. Поэтому те величины которые были больше единицы, принимались нами равными единице, если и по второму методу они были близки к единице. Значения корреляций порядка двух не рассматривались нами как значащие.

Таблица

Показатели продуктивности, качества яиц и их коэф-

| | Количество кур | Статистические показатели | яйценоскость на 1 мая, шт. | Вес | | Содержание | | |
|--|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------|-----------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| | | | | яиц в марте, г | желтка, г | сухих веществ в желтке, % | липидов в сыром желтке, % | холестерина в липидах желтка, мг % |
| Инбредные | 46 | \bar{X} | 76,6*** | 49,19*** | 16,00 | 53,67 | 36,23 * | 4928,8 |
| Аутбредные | 42 | \bar{X} | 111,2 | 55,02 | 16,40 | 53,63 | 35,85 | 5152,7 |
| Инбредные | 46 | CV | 36,50 | 6,87 | 7,66 | 1,22 | 2,35 | 11,65 |
| Аутбредные | 42 | CV | 20,36 | 4,56 | 4,62 | 1,07 | 2,10 | 10,22 |
| Показатели (\bar{X}) инбредных в % от аутбредных | | | 63,85 | 89,40 | 97,56 | 100,07 | 101,06 | 94,92 |

***) достоверно при $P < 0,001$ **) достоверно при $P < 0,01$ *) достоверно при $P < 0,05$

У потомства от этих родительских форм, имеющих довольно контрастное качество яиц, наблюдался гетерозис по весу яиц, желтковому индексу и показателям качества белка. Аналогичный материал был получен нами при сравнении трехлинейных канадских гибридов с материнской линией в производственных условиях Жигулевской птицефабрики.

Таким образом, в результате изучения генетических параметров показателей качества яиц в нашей работе была обнаружена высокая генетическая изменчивость по ряду признаков, что является благоприятным моментом для селекции. В течение двух поколений отбора получено значительное улучшение качества белка яиц как по селекционируемым показателям, так и по коррелирующим с ними. Изменения последних можно предвидеть, если руководствоваться характером корреляций между показателями качества яиц. Селекционная работа по улучшению питательных и инкубационных свойств яиц возможна не только путем отбора, но и скрещивания пород или линий. При этом у гибридов гетерозис по некоторым показателям качества яиц сопровождается высокой яйценоскостью. Предварительный инбридинг в линиях кур приводит к небольшому ухудшению показателей (за исключением содержания тиамина и рибофлавина, по которым наблюдалась значительная депрессия) качества яиц.

4

Коэффициенты изменчивости у инбредных и аутбредных кур

| Вес белка, г | Относительный вес белка | Белковый индекс | Единицы Ха | Содержание | | | | Вес скорлупы, г | Толщина скорлупы, пы |
|--------------|-------------------------|-----------------|------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------|----------------------|
| | | | | сухих веществ в белке, % | протеина в сыром белке, % | тиамина в содержимом яйца, мг % | рибофлавина | | |
| 28,43*** | 1,77*** | 0,080 | 79,5 | 12,12 | 10,22 | 0,096 | 0,300 | 4,82*** | 0,352 |
| 33,02 | 2,02 | 0,079 | 79,0 | 12,38 | 10,38 | 0,170 | 0,492 | 5,50 | 0,359 |
| 7,78 | 6,83 | 14,90 | 5,79 | 4,29 | 4,90 | — | — | 10,47 | 8,44 |
| 6,52 | 7,76 | 24,50 | 9,84 | 6,47 | 7,39 | — | — | 6,78 | 6,48 |
| 8,10 | 87,62 | 101,26 | 100,68 | 97,90 | 98,46 | 56,47 | 60,98 | 87,64 | 98,05 |

ЛИТЕРАТУРА

- БОРИСЕНКО Е. Я. (1945), *Изменение условий эмбрионального развития под влиянием инбридинга*. Труды ТСХА, 27.
- ДОГАДАЕВ А. М. (1968), *Влияние инбридинга на морфологические и биохимические показатели яиц и продуктивность русских белых кур*. Автореферат канд. диссерт., Москва.
- МОИСЕЕВА И. Г. и ТОЛОКОННИКОВА Е. В. (1967), *Методика оценки внутренних качеств куриных яиц*. Сб. «Методика научных исследований по качеству яиц и мяса сельскохозяйственной птицы», Москва.
- СНЕДЕКОР Д. У. (1961), *Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии*. Москва.
- ABPLANALP H. (1957), *Genetic and environmental correlations among production traits of poultry*. Poultry Sci., 36, 2.
- HAZEL L. N. (1943), *The genetic basis for selection indexes*. Genetics, 28, 6.
- HILL A. F., W. F. KRUEGER and J. H. QUISENBERRY (1966), *A biometrical evolution of component parts of eggs and their relationship to other economically important traits in a strain of White Leghorns*. Poultry Sci., 45, 6.
- JAFFE W. P. (1964), *The relationships between egg weight and yolk weight*. Brit. Poultry Sci., 5, 3.
- KING S. C. (1961), *Inheritance of economic traits in the regional Cornell Control Population*. Poultry Sci., 40, 4.

MISE EN ÉVIDENCE DE L'EXISTENCE DU PHÉNOTYPE
NOIR ET FEU DANS DEUX NOUVELLES ESPÈCES
DE MAMMIFÈRES

PAR

J. J. LAUVERGNE

Station centrale de Génétique animale, C.N.R.Z., 78, Jouy-en-Josas, (France)
Institut national de la Recherche agronomique

A black and tan phenotype (black back and yellow belly, in French "noir et feu") is identified in two animal species, the sub-species Zebu (*Bos indicus*) in Madagascar, and the domestic Donkey (*Asinus atlanticus*) common in France. In the Donkey, as in other species (Goat, Rabbit, Sheep), it has been admitted (SEARLE, 1968) that in a black and tan pattern, parts of the coat normally coloured red by phœomelanin, remain whitish. The example of a *poitevine* goat where this dilution has not worked (fig. 3) reinforces the hypothesis of homology with the pattern determined by the allele a' at the *A* locus (Agouti) in better genetically known species.

La génétique comparée de la coloration du pelage des Mammifères s'efforce d'isoler des loci communs à plusieurs espèces. Les espèces domestiques ou de laboratoire les mieux connues sont celles où les recherches sont facilitées par une taille réduite et un intervalle de génération court. On les trouve surtout chez les Rongeurs avec la Souris domestique (*Mus Musculus* L.) le Rat de Norvège (*Rattus norvegicus*) le Cobaye (*Cavia porcellus* L.) et dans l'ordre voisin des Lagomorphes avec le Lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus* L.), chez les Carnivores le Chien et le Chat domestiques (*Canis familiaris* L. et *Felis catus* L.) sont assez bien inventoriés suivis par le Bœuf (*Bos Taurus* L. ou *indicus* L.) de l'ordre des Artiodactyles et le Cheval (*Equus caballus caballus* L.) qui est un Périssodactyle.

Les méthodes de comparaison entre espèces s'appuient principalement sur des analyses phénotypiques et génétiques (recherche des ana-

logies entre les séries alléliques, entre les relations de linkage), dans l'impossibilité où l'on est encore d'isoler les gènes et leurs produits primaires.

Les travaux, qu'a récemment résumé SEARLE (1968), montrent que plusieurs loci homologues se retrouvent dans les divers ordres de Mammifères étudiés, ce sont : *A* : *Agouti*, *B* : *Brun*, *C* : *Albinos*, *D* : *Dilution*, *E* : *Extension*, *P* : *Yeux roses*.

Le présent mémoire est consacré à l'étude du dessin *noir et feu* dans trois espèces de Mammifères, le Bœuf (ici *Bos indicus* L.) l'Ane (*Asinus atlanticus*) et la Chèvre (*Capra hircus* L.). Dans les deux premières espèces citées, l'homologation, sinon la description, d'un tel variant coloré est nouvelle, ce qui justifie l'énoncé du titre.

Avant d'entreprendre l'exposé il n'est pas inutile de rappeler, en quelques lignes, les connaissances descriptives et génétiques sur ce type de coloration due, dans les espèces bien connues, à un mutant (*a'*) au locus *Agouti* (*A*).

A. LA SITUATION DU MUTANT « NOIR ET FEU » (*a'*) AU LOCUS AGOUTI (*A*) DES MAMMIFÈRES

A l'exception de certains phénotypes blancs et de quelques autres situations particulières (atrychose par exemple) chez la plupart des individus des différentes espèces de Mammifères, on peut déceler l'action d'un mutant au locus *Agouti* (*A*). Les allèles à ce locus déterminent en effet, aussi bien à l'intérieur du poil qu'à travers le manteau, la répartition des deux types de pigment mélanique : eumélanine (noire) et phœomélanine (jaune ou rouge). On a testé génétiquement la présence de 13 allèles à ce locus chez la Souris, de 3 chez le Lapin et de 4 chez le Chien. Parmi ces allèles, figurent en premier lieu les mutants les plus généralement observables chez les Mammifères sauvages : *A*⁺ (*agouti*) et *A*^w (*agouti ventre blanc*) où les poils du dos sont zonés alternativement de noir, jaune et noir, ce qui donne au pelage une couleur marron fauve qui se confond avec celle du sol, le ventre étant soit fauve (*A*⁺), soit blanc (*A*^w). En deuxième lieu, figure le mutant *a'* (en anglais *black and tan*, en français *noir et feu*) qui produit le dos noir et le ventre rouge. La coloration ventrale rouge déterminée par la phœomélanine est très marquée chez la Souris et surtout chez le Chien. Chez le Lapin, on note des variations depuis un rouge intense jusqu'à un blanc sale qui rappelle le ventre des animaux de phénotype *A*^w. Chez d'autres espèces domestiques, le phénotype *noir et feu* a été signalé sans avoir été étudié génétiquement : Mouton, Chèvre, Cheval. Dans certaines espèces sauvages enfin il constitue la couleur normale de l'espèce, comme chez les Insectivores *Neomys fodiens bicolor* et *Sorex palustris* (Musaraignes) ou bien est seulement présent chez quelques individus comme chez les Rongeurs américains *Ondrata zibethica* (Rat musqué) ou *Thomomys spp* (Pocket Gopher).

La comparaison phénotypique du mutant *noir et feu* entre les espèces conduit à de fortes présomptions d'homologie avec l'allèle *a'* déjà isolé chez la Souris, le Lapin et le Chien, car on observe une grande similitude

dans les détails entre les espèces (par exemple, les listes rouges en tête, sur le cou et sur les pattes). En outre, dans les espèces bien connues on ne connaît qu'un gène susceptible de donner le dessin noir et feu, l'autre locus capable d'agir sur l'extension de deux types de mélanine dans le pelage (locus *E* dit d'*extension*) ne donnant jamais de dessin de ce type¹.

B. RÉSULTATS DE NOS OBSERVATIONS

1°) Le dessin « tomboloha » chez le Zébu malgache²

Le troupeau indigène de zébus de Madagascar présente une gamme étendue de phénotypes colorés pour lesquels il existe des dénominations locales très précises dont DELESTRE (1953) donne un aperçu. Outre le blanc, cet auteur distingue 4 robes simples (c'est-à-dire sans tenir compte des panachures blanches) : le *joby* (prononcé « djoub »), noir, le *mena* (pron. « mène »), rouge, le *mavo* (pron. « mave ») froment et le *tomboloha*³ (pron. « tomboulou ») que l'auteur cité décrit ainsi : « brun avec des crins roux au toupet, aux oreilles et aux parties déclives du corps ».

Plus récemment, nous avons pu obtenir des photos d'animaux *tomboloha* (dont l'une est donnée dans la figure 1) et des résultats de comptage des types colorés effectués aux abattoirs de Tuléar en 1964.

Sur 820 bœufs examinés, 563 (68,65%) étaient *joby*, 132 *mena* (16,09%), 44 *mavo* (5,36%) et 69 *tomboloha* (8,41%), les 12 autres n'étant pas identifiables car presque tout blancs. S'il s'est avéré difficile parfois de distinguer les *mena* des *mavo*, par contre, les *tomboloha* ont toujours été faciles à distinguer avec leurs plages rouge intense sous le ventre, à l'intérieur des membres, sur le fanon, les oreilles, la queue et parfois à la base de la bosse. Comme le signalait déjà DELESTRE, la couleur dorsale est en général moins foncée que celle des animaux noirs.

2°) L'Ane domestique à dos noir et ventre blanc

Parmi les diverses colorations que l'on trouve chez l'Ane domestique en France et sans doute dans d'autres pays il en est une représentée sur la figure 2 et qui n'a pas reçu à notre connaissance de nom particulier dans laquelle le dos est de couleur foncée presque noire, le ventre, l'intérieur des pattes, le dessous de la queue, la bouche et les naseaux blanc grisâtre.

¹ L'exposé introductif et le premier paragraphe sont basés sur le traité de SEARLE (1968) qu'il aurait été vite fastidieux de citer à chaque phrase.

² On a voulu faire du Zébu (ou Bœuf à bosse) (*Bos indicus* L.) originaire de l'Inde et qui a diffusé en Afrique une espèce distincte de *Bos Taurus* L., le Bœuf d'origine européenne. En fait, il n'y a aucune barrière d'infertilité entre ces 2 variétés et l'on retrouve dans l'une comme dans l'autre des variants colorés fort semblables.

³ L'appellation *tomboloha* est faite par analogie avec la couleur de l'oiseau malgache noir et rouge « toloha » (pron. « toulou »).

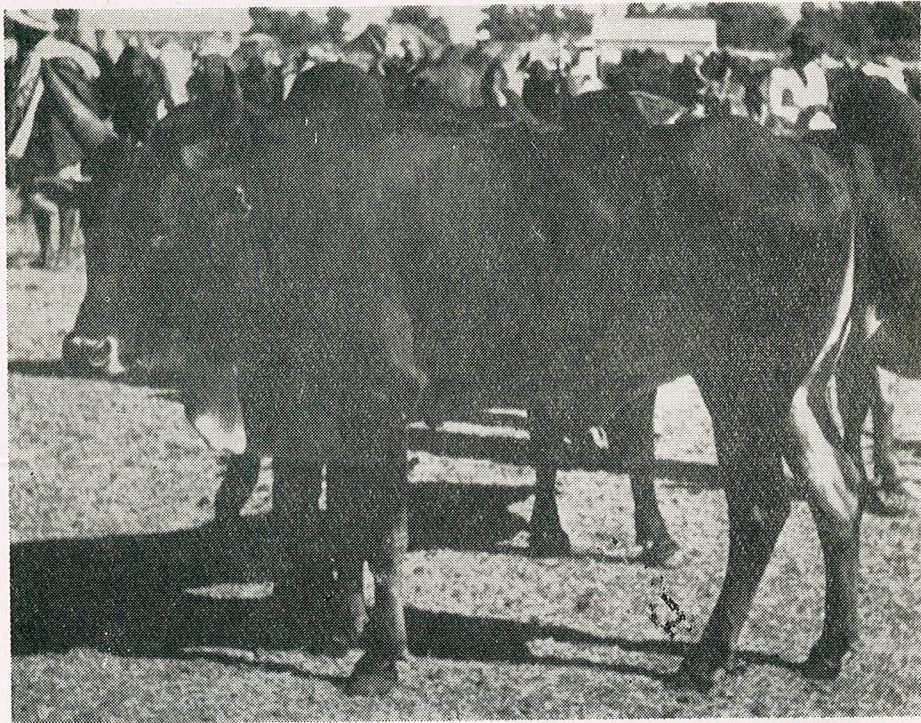


Figure 1. Zébu « tomboloha » photographié sur le marché de Tuléar, Madagascar, on remarque que certaines parties déclives sont très éclaircies.



Figure 2. Ane domestique français présentant le phénotype que nous avons homologué à « noir et feu » en supposant que la coloration par la phœomélanine des parties déclives pourrait être atténuée.

3°) la Chèvre poitevine à ventre blanc

Au standard coloré de la Chèvre *poitevine* on note le dos noir, le ventre blanc avec des listes blanches sur les pattes et la tête. De temps en temps, on remarque cependant, parmi les jeunes animaux surtout — car cette coloration peut disparaître avec l'âge — une extension de la coloration rouge à toutes les zones normalement blanchâtres. L'animal présenté sur la figure 3 vient du troupeau expérimental de notre station, il a conservé avec l'âge sa coloration rouge.

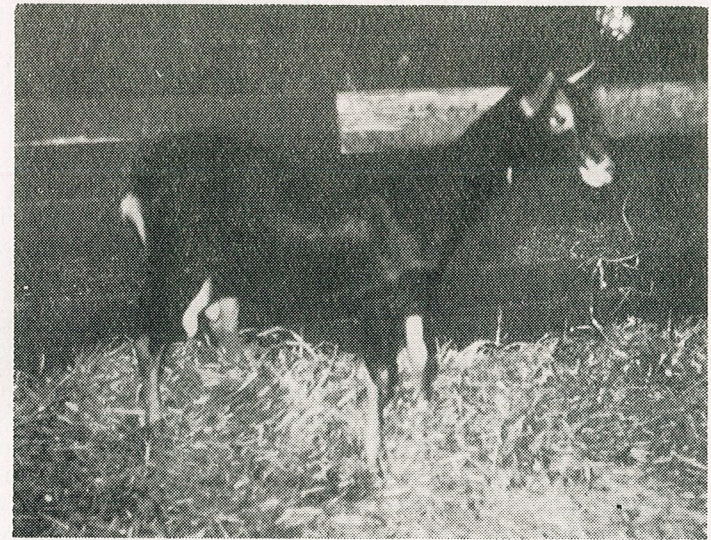


Figure 3. Chèvre *poitevine* à la ferme expérimentale de Galle par Avord (Cher). Au lieu de présenter l'habituelle décoloration blanchâtre des parties déclives du phénotype que nous homologuons à « noir et feu » on observe une coloration rouge due à la phœomélanine. Sur le sujet présenté la coloration rouge est surtout visible sur les pattes, elle est d'extension très limitée sur le ventre.

C. DISCUSSION

1. Les possibles homologations

Le dessin *tomboloha* du Zébu malgache s'homologue parfaitement au phénotype *noir et feu* tel qu'il est décrit presque classiquement chez la Souris, le Lapin et le Chien.

Par sa configuration, le dessin que nous avons rapporté chez l'Ane s'apparente aussi tout à fait au dessin *noir et feu* dans une variante où la couleur rouge des parties déclives aurait disparu ou serait diluée. C'est sans doute en procédant implicitement au même raisonnement que SEARLE concluait à cette homologie pour le type poitevin de la Chèvre et peut-être pour le *reversed badger-face* du Mouton.

Cette manière de voir est confirmée par notre troisième observation qui montre que chez la Chèvre, comme chez le Lapin, si la phœomélanine n'apparaît pas toujours avec constance chez des animaux qui présentent cependant le même dessin *noir et feu*, elle peut néanmoins se manifester.

2. Nouvelles perspectives

Les connaissances que l'on a du locus *A* chez le Bœuf sont encore incertaines (LAUVERGNE, 1966), et la révélation de l'existence d'un nouvel allèle qui serait *a'* est d'importance. Encore faudrait-il pouvoir expérimenter. Aux obstacles habituels déjà considérables dès que l'on veut analyser génétiquement la coloration de cette espèce s'ajoute la distance.

Les perspectives qu'ouvre l'examen de l'Ane et de la Chèvre sont également fort intéressantes : tout d'abord, pour l'espèce asine dont l'étude génétique de la couleur reste à faire, en deuxième lieu et d'une manière plus générale, pour toutes les espèces de Mammifères où l'homologation avec le phénotype *noir et feu* butait sur l'absence de coloration rouge bien nette dans les parties déclives.

Ainsi, chez le Mouton domestique on observe, décrit déjà par ROBERT et JENKINS (1926) sous le nom de *reversed badger-face*, un patron tout à fait semblable à celui de la Chèvre *poitevine* à dos noir et ventre blanc. D'autres (BERGE, 1958) ont voulu homologuer ce patron avec celui du Mouflon et SEARLE (cité plus haut) hésite encore entre les phénotypes [A^w] et [A']. En fait, on trouve des moutons dont le dos est tout noir et qui doivent être considérés comme les homologues phénotypiques de *noir et feu* et d'autres dont le phénotype est plus difficile à classer, avec sur le dos, un mélange de fibres noires et de fibres colorées plus ou moins zonées noir et blanc qui peuvent être rapprochés du phénotype [A^w] du Mouflon dans lequel la phœomélanine n'apparaîtrait pas dans les poils zonés du dos. Ainsi cette tendance que présente la phœomélanine à ne pas se former dans le dessin *noir et feu* de certaines espèces s'étendrait chez le Mouton à d'autres phénotypes, peut-être en liaison avec la grande finesse de la fibre de laine par rapport au poil.

REMERCIEMENTS

Les données de comptage à Tuléar ont été rassemblées par J. C. FLAMANT au cours d'un séjour à Madagascar en 1964. Nous devons la photo de la figure 1 à J. GILIBERT que nous tenons à remercier ici.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERGE S., Medl. Nærg. Landbrukshøgsk., 1958, **37**, 6, 1-17.
2. DELESTRE R., Rev. vét. mil., 1953, **8**, 81-86.
3. LAUVERGNE J. J., Bibliogr. Genet., 1966, **20**, 1-68.
4. ROBERTS J. A. F. and JENKINS T. J., Welsh J. Agr., 1926, **2**, 70, 73.
5. SEARLE A. G., *Comparative genetics of coat colour in Mammals*, Logos. Press, Acad. Press, N. Y., London, 1968.

Reçu le 11 octobre 1969.

ИСТОРИЧЕСКИЙ МЕТОД И МИРОВЫЕ ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОРОД ЖИВОТНЫХ

Ю. Д. РУБАН

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
(СССР, Харьковский зооветеринарный институт)

By the study of the breeds of the cattle, as of generally biological systems the historical method of the research has a great importance. At the help of this method it is possible to determine the world centres of the origin of the races, to elucidate the evolution of the breeds of the animals. There are 9 centres of the origin of the breeds : East-European, West-European, Central-European, North-European, Mediterranean, South-West-Asian, Central-Asian, and East-Asian.

Настоящий период научных исследований в биологии характеризуется глубоким проникновением в существо жизненных процессов на молекулярном и клеточном уровнях. Экспериментальный метод является основным методом познания.

С возрастанием роли экспериментального метода сейчас проявляется тенденция к недооценке исторического метода в биологии. Такая недооценка его встречается и в зоотехнической науке и практике.

Недооценка исторического метода исследования в биологии, и в зоотехнии в частности, чревата большими отрицательными последствиями, так как без познания закономерностей исторического развития организмов невозможно изучение путей эволюции. В зоотехнической практике такая недооценка усугубляется тем, что не учитывается длительная история работы человека с той или иной породой животных, без познания которой можно допустить большие просчеты в производстве. История зоотехнии такими примерами, к сожалению, располагает.

Исторический метод в зоотехнии не может недооцениваться, а тем более противопоставляться экспериментальному потому, что они не заменяют друг друга, а существенно дополняют.

В настоящее время во многих странах мира при разведении домашних животных стараются как можно точнее учесть эволюцию пород

животных, наследование биологических и хозяйственно-полезных признаков: в Советском Союзе работы Н. П. Дубинина, Я. Л. Глембоцкого (1967), И. И. Шмальгаузена (1968), Л. К. Эрнста (1968) и других; в Социалистической Республике Румынии работы Н. Теодоряну, М. Дину, С. Микле (1960), М. Ионеску, Т. Вушнита, Н. Теодоряну, А. Придкенку и др. (1958), Н. Теодоряну, С. Дуйка, С. Микле (1961) и другие. Такая же тенденция наблюдается и в других странах мира.

Итак, без познания эволюции закономерностей и выяснения общих тенденций в направлении эволюции дальнейшее совершенствование пород нельзя научно осуществлять. А если учесть, что вопросы происхождения животных и выяснение общих закономерностей эволюции является малоизученными, то станет вполне оправданным наше стремление исследовать эту важную и сложную проблему.

Эволюционная теория Дарвина оказала огромное влияние на развитие науки о происхождении животных и растений, в том числе и на установление их мировых центров.

Н. И. Вавилов, используя исторический метод, установил мировые центры происхождения культурных растений и домашних животных. Работы Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений широко известны. Что же касается работ о мировых центрах происхождения домашних животных, то эти работы Н. И. Вавилова до сих пор не опубликованы. Имеется только ссылка у С. Н. Боголюбского (1940) на доклад Н. И. Вавилова «Центры происхождения растений и домашних животных», который он сделал на конференции по происхождению домашних животных в 1934 году.

Учитывая все это, а также важность в рассматриваемой проблеме вопроса о мировых центрах происхождения домашних животных, приводим мировые центры, установленные Н. И. Вавиловым. Н. И. Вавилов выделил пять главных центров одомашнения животных и семь дополнительных. Главные центры следующие:

1. *Китайско-малайский*. Здесь были одомашнены южнокитайская, или индийская свинья, северокитайская свинья, курица, утка, китайский гусь, тутовый шелкопряд, дубовый шелкопряд, пчела, восковой червец, золотая рыбка, собака.

2. *Индийский*. Одомашнены: зебу, гаял, балийский скот, буйвол азиатский, павлин, курица, индийская кошка, собака, пчела.

3. *Юго-западноазиатский*. Одомашнены: крупный рогатый скот, лошадь восточного типа, овца, коза, свинья, одногорбый верблюд, голубь, пчела.

4. *Средиземноморский*. Одомашнены: крупный рогатый скот, лошадь западного типа и лошадь лесного типа, овца, коза, свинья, утка, гусь, кролик, пчела, гусь нильский, антилопа газель и др.

6. *Андийский*. Одомашнены: лама, альпака, мускусная утка, морская свинья.

Дополнительные центры такие:

6. *Тибетско-памирский*. Одомашнен як.

7. *Восточнотуркестанский*. Одомашнен одногорбый верблюд.

8. *Восточносуданский*. Одомашнен одногорбый верблюд.

8 а. *Южноаравийский*. Одомашнен одногорбый верблюд.

9. *Абиссинский*. Одомашнен нубийский осел и пчела.

10. *Южномексиканский*. Одомашнены индюк и кошинель.

11. *Саяно-алтайский*. Одомашнены курдючная овца и северный олень.

Все центры происхождения животных расположены в субтропической и отчасти тропической зонах по преимуществу в северном полушарии. Все это свидетельствует о том, что рассматриваемые центры логически вытекают из первичных очагов культур древнего человека.

Предметом нашего исследования является собственно крупный рогатый скот (*Bos Bos taurus* L.).

При установлении мировых центров происхождения пород крупного рогатого скота необходимо выработать наиболее правильный научный принцип. По нашему мнению таким принципом следует считать историко-географический.

Далее. Центры происхождения пород скота мы представляем на основе исторического анализа этого вида животных во всех странах мира и как дальнейшее развитие теории Н. И. Вавилова, которую он обосновал в 1934 году.

Мировые центры происхождения пород скота связаны с местами расселения древних племен человека. В основу распределения пород собственно крупного рогатого скота положен краниологический принцип.

Всего выделено девять центров происхождения: шесть европейских и три азиатских.

По породам скота типа *Bos taurus primigenius* установлены четыре центра:

1. *Восточноевропейский*, в котором сформировался скот славянских племен («первично-лесной скот»). От этого скота произошла великорусская порода—предок холмогорской и ярославской пород.

2. *Западноевропейский*. Здесь образовался скот племен фризских и батавов, от которого произошла голландская порода, давшая начало многим породам мира.

3. *Центральноевропейский*, в котором возник красный скот кельтов, готов и саксов. Этот скот стал родоначальником многих пород современного красного скота.

4. *Причерноморский*, откуда происходят прямые потомки европейского тура—родоначальника серой длиннорогой степной породы.

По породам скота типа *Bos taurus frontosus* установлен один центр:

5. *Североевропейский*, в котором сформировалась исходная форма лобастого скота племен готов и бургундов. От последнего происходят бернская и фрейбургская породы. Бернская порода, как известно, послужила основой для выведения многих симментализированных пород. По данным Л. Рютимейера (1862) животные типа *frontosus* происходят от животных типа *primigenius*.

По породам скота типа *Bos taurus brachyceres* установлен также один центр:

6. *Средиземноморский*, где сформировалась исходная форма короткорогого скота свайных поселений Швейцарии (родоначальника швицкой и тирольской пород) и короткорогого скота Европы (родоначальник ольдернейской, бушской, белой античной краснопестрой альпийской пород).

По азиатскому скоту типа *Bos taurus tuzano-mongolicus* установлено три центра: Юго-западноазиатский, Центральноазиатский и Восточноазиатский.

Н. Н. Колесник (1936) исследовал скот Азии и вполне обоснованно объединил ряд пород, сходных по типу и краниологическим особенностям в турано-монгольский скот.

Центры происхождения пород азиатского скота следующие:

7. *Юго-западноазиатский*. Здесь образовались ливийская, казахская и киргизская породы.

8. *Центральноазиатский*, в котором сформировались монгольская, сибирская, якутская, маньчжурская и калмыцкая породы.

9. *Восточноазиатский*. Происходят многочисленные породы, объединяемые общим названием хуан-ню (желтый скот). Желтый скот в Китае делят на три группы: монгольский, скот северного Китая и скот южного Китая.

Мировые центры происхождения пород необходимо рассматривать в связи с экологическими условиями, в которых возникли породы. Эти особенности организмов экологических форм, как правило, наследственно закреплены.

ЛИТЕРАТУРА

- С. Н. БОГОЛЮБСКИЙ (1940), *О путях к овладению эволюцией домашних животных*. Сб. «Проблемы происхождения, эволюции и породообразования домашних животных», Москва - Ленинград, стр. 7—52.
- Н. П. ДУБИНИН, Я. Л. ГЛЕМВОЦКИЙ (1967), *Генетика популяции и селекция*. Москва, Изд-во «Наука».
- Н. Н. КОЛЕСНИК (1936), *Происхождение и географическое распространение крупного рогатого скота*. Изв. АН СССР, сер. биол., 2, 3.
- И. И. ШМАЛЬГАУЗЕН (1968), *Факторы эволюции*. Москва, Изд-во «Наука».
- Л. К. ЭРНСТ (1968), *Генетические основы племенного дела в молочном скотоводстве*. Москва, Россельхозиздат.
- L. RÜTIMEYER (1862), *Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz*. Neue Denkschr. d. allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw., 19.
- M. IONESCU, TH. BUȘNIȚĂ, N. TEODOREANU, AL. PRIADCENCU și al. (1958), *Dezvoltarea darvinismului în biologia animală și agrobiologia din țara noastră*. An. Acad. R.P.R., 8, 2, 37—58.
- N. TEODOREANU, M. DINU, S. MICLE (1960), *Transformarea dirijată a animalelor domestice*. Сб. «Darvinismul și probl. evoluției în biologie», Din materialele Consfăturilor din cadrul Acad. R.P.R., стр. 185—197.
- N. TEODOREANU, S. DUICA, S. MICLE (1961), *Metode genetice de apreciere a reproducătorilor după descendență la specia ovină*. St. cerc. biol., București, Ser. biol. animală, 13, 2, 155—171.

Получения 14 июля 1969 г.

Herrn Professor Dr. Teodoreanu
in Verehrung zu seinem 80. Geburtstag gewidmet

SELEKTION UND ZUCHTSYSTEME IN DER MERINO-FLEISCH-SCHAFZUCHT IM ZUCHTGEBIET DER BEZIRKE SCHWERIN UND ROSTOCK

VON

WILHELM STAHL und KLAUS OTTO

Aus dem Institut für Tierzucht der Universität Rostock

Since 1954 a merino mutton sheep has been bred with special reference to the yield of wool. From 1956 to 1964 shearings of yearlings yielded an increase of clean wool from 2.39 kg to 3.25 kg per year. First of all selection included such characteristics as density of wool on the shoulder as well as on the abdomen. Selection procedures helped to develop the wool-type. Evaluation of breeding value of the rams was based on their own performances and classification of lambs. The data of heritability estimates of clean wool were $h^2 = 0.46$, of body weight $h^2 = 0$ (-0.12), respectively. The coefficient of inbreeding calculated was $F_x = 1.4091$. The coefficient of relationship measured $R_{xy} = 2.39$. Variation of type within the breed is helpful with regard to the breeding for wool and mutton.

Das Merinofleischschaf ist in Deutschland seit Anfang 1930 bis zum Jahre 1954 in einem Zuchtziel gezüchtet worden, das die Woll- wie auch die Fleischleistung gleichberechtigt nebeneinander berücksichtigte. Aus volkswirtschaftlichen Gründen wurde in der DDR 1954 das Zuchtziel in der Weise neu formuliert, daß neben dem Kombinationstyp in Zukunft eine stärkere Betonung auf einen erhöhten Feinwollanteil gerichtet wurde, das heißt, der Wollleistung gegenüber der Fleischleistung der Vorrang gegeben wurde. Ab März 1966 ist nach TGL 80-21241 für das Merinofleischschaf als verbindliches Zuchtziel festgelegt: der Zueinutzungstyp mit Woll- und Fleischleistung, dessen allgemeine Leistungen als bodenständig, widerstandsfähig, frohwüchsig, gute Fruchtbarkeit und Aufzuchtleistung, frühreif, gute Fleischformen beschrieben werden und als spezielle Leistungen im Prüfungsalter (Jährlinge) an Lebendmasse

(kg) Böcke 105 und Muttern 70 kg fordern, als Wolleleistung Reinwolle in 365 Tagen kg für Böcke \bar{x} 5,50 (Höchstleistung 7,50), Muttern \bar{x} 3,50 (HL 5,00) bei einem Rendement % für Böcke 50 und Muttern 47 bei Wollfeinheit (Sortiment) von Böcken mit A/B bis A/B-B und von Muttern mit A-A/B bis A/B bei mm/365 Tage Stapeltiefe von Böcken 95 und Muttern 85. Gefordert werden in der Bewollung ein dichtes massiges Vlies mit klarer Stapelbildung, Wollbesatz am Kopf, bis zu den Beinen über das Vorderfußwurzelgelenk oder Sprunggelenk hinaus, voller und gleichmäßiger Besatz am Bauch, weiße Wollfarbe ohne Farbzeichen. Die Anzahl der Lämmer je Ablammung soll 1,40 betragen.

Die Zielstellung in der Merinofleischschafzucht liegt also in der DDR in einer verbesserten Wollerzeugung nach Menge und Güte unter Beibehaltung der vorhandenen Leichtfuttrigkeit, Frühreife, Fruchtbarkeit und Fleischleistung. An 6 ausgewählten Stammzuchten der Bezirke Rostock und Schwerin wurden im Hinblick auf diese Aufgaben und weiteren züchterischen Fortschritte die Selektion der Lämmer und Jährlinge, die Lammbonitur, die Zuchtssysteme in Verbindung mit einer Analyse der Blutlinien und Familien sowie der Verwandtschafts- und Inzuchtverhältnisse untersucht. Die Fragen der Heritabilität der Wolleleistung und des Körpergewichts in der Merinofleischschafzucht wurden ebenso überprüft wie die Probleme der Steigerung der Fruchtbarkeit für die 7 Jahre 1958–1964.

Tabelle 1

Leistungen der Stammherden der Bezirke Rostock (Ro) und Schwerin (Sn) in den Jahren 1958–1964

| 1 Jahr | 2 Befruchtungs- ziffer | | 3 abs. Ablam- mung % | | 4 rel. Ablam- mung % | | 5 100-Tage- Gewicht kg | | 6 Jährlings- gewicht kg | | 7 reine Wolle kg (in 365 Tagen) | |
|-----------|------------------------------|------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|------------------------------|------|-------------------------------|------|--|------|
| | Ro | Sn | Ro | Sn | Ro | Sn | Ro | Sn | Ro | Sn | Ro | Sn |
| 1958 | 92,9 | 87,8 | 118,7 | 105,2 | 128,2 | 120,7 | 28,7 | 27,5 | 70,9 | 68,5 | 2,55 | 2,48 |
| 1959 | 90,8 | 90,0 | 119,3 | 114,0 | 131,0 | 128,0 | 28,4 | 26,4 | 66,2 | 63,8 | 2,55 | 2,53 |
| 1960 | 90,0 | 88,0 | 114,0 | 109,0 | 127,0 | 127,0 | 29,5 | 27,9 | 68,0 | 68,4 | 2,81 | 2,78 |
| 1961 | 91,2 | 91,0 | 117,7 | 119,0 | 130,6 | 132,0 | 27,6 | 26,4 | 64,9 | 62,6 | 2,88 | 2,87 |
| 1962 | 83,1 | 84,0 | 103,7 | 105,0 | 124,9 | 127,0 | 27,8 | 26,4 | 64,1 | 60,6 | 2,75 | 2,78 |
| 1963 | 81,3 | 88,0 | 99,2 | 104,0 | 122,4 | 119,0 | 27,0 | 26,4 | 64,5 | 62,8 | 2,92 | 2,89 |
| 1964 | 87,4 | 90,3 | 107,7 | 111,1 | 123,9 | 123,8 | 27,6 | 26,8 | 65,6 | 64,3 | 3,19 | 3,06 |

Die Übersicht zeigt bei den Ablamm- und Aufzuchtergebnissen Schwankungen, die in erster Linie der jeweiligen Futtersituation in den einzelnen Jahren zuzuschreiben sind. Demgegenüber steigerten die Stammherden des Bezirkes Rostock die Reinwolleleistung, die auf 365 Tage umgerechnet ist, von 2,55 kg im Jahre 1958 auf 3,19 kg im Jahre 1964. Der Bezirk Schwerin erreichte ebenfalls eine Steigerung von 2,48 kg im Jahre 1958 bis auf 3,06 kg im Jahre 1964. Diese Steigerung der Reinwolleleistung ist wesentlich auf züchterische Maßnahmen zurückzuführen, das heißt eine Selektion, die das 1954 veränderte Zuchtziel berücksichtigt.

Für die untersuchten 6 Stammherden mit etwa 269 Mutterschafen je Herde werden lediglich die Mittelwerte aus den 7 Jahren 1956 bis 1964 hierunter angegeben:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|-------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-----------|
| 1956/64 | 91,34 | 118,63 | 130,88 | 26,92 | 66,85 | 2,85 |
| | 89,68–93,74 | 110,73–127,82 | 123,27–138,95 | 25,58–28,48 | 64,07–70,54 | 2,39–3,25 |

Die Befruchtungsziffer, die das Verhältnis der befruchteten zu den vorhandenen Muttern angibt, weist im Mittel der Jahre 1956 bis 1964 91,34% auf, doch sind in den einzelnen Jahrgängen Schwankungen von 89,68–93,74% vorhanden, deren züchterisch bedingten Ursachen später erörtert werden. Das absolute Ablammergebnis gibt das Verhältnis der geborenen Lämmer zu den vorhandenen Muttern an und ist somit ein betriebswirtschaftlicher Maßstab in der Schafzucht. Das Mittel von 118,63% weist noch auf die Notwendigkeit der Verbesserung hin. Das relative Ablammergebnis gibt das Verhältnis der geborenen Lämmer zu den abgelammten Muttern an. Da in ihm damit die Zwillingssgeburten ausgewiesen werden, ist es als züchterischer Maßstab zu werten. Mit 130,88% charakterisiert es den mittleren Stand der Fruchtbarkeit der Stammzucht in den Jahren 1956 bis 1964. Es bleibt noch züchterische Arbeit zu leisten, um das Ziel von 1,40 Lämmer/Ablammung zu erreichen, wie es Spitzenzuchten bereits realisieren. Dabei wird die übliche einmalige Ablammung je Jahr zugrunde gelegt. Die Tendenz zum dreimaligen Ablammen innerhalb von zwei Jahren durch Wiederbelegen der Muttern kurz nach dem Ablammen steht bereits zur Debatte (Waßmuth, 1969) und führt zur Verkürzung der Zwischenlammzeit.

Das \emptyset 100-Tagegewicht der Lämmer aller Herden und Jahrgänge beträgt 26,92 kg und weist auf die unterschiedliche Fütterungsintensität infolge futterschwacher Jahre (1961 und 1963) hin. Das mittlere Jährlingsgewicht der Jahre 1956 bis 1964 beträgt 66,85 kg. Die höchsten Jährlingsgewichte wurden 1960 mit 70,54 kg festgestellt, während 1964 mit 66,14 kg fast wieder der Stand von 1959 erreicht wurde. Eine Beachtung der Wolleleistung im Zuchtziel gegenüber der Fleischleistung darf nicht zu einer Verringerung der Jährlingsgewichte führen, die bei 70 kg erwünscht sind. Die Steigerung der Reinwolleleistung der Stammzuchten von 2,39 kg Reinwolle/Jahr 1956 auf 3,25 kg im Jahre 1964 bei 2,85 kg im Mittel der Jahrgänge und Herden deutet auf eine scharfe und wirksame Selektion in Richtung des veränderten Zuchtzieles hin. Abgesehen von der Beachtung einer Zuchtwahl auf hohe Vliesdichte sind der Vorderarmbewollung und besonders der Bauchbewollung als größter Reserve in der Leistungssteigerung je kg reiner Wolle je Tier auch weiterhin erhöhte Reinwollgewichte zu verdanken. Nach Gutsche (1958) lassen die Beziehungen zwischen Schurertrag und Bewollung des Vorderarms bei $r = +0,2181 \pm 0,070$ und $r = +0,0873 \pm 0,071$ nur eine geringfügige Ausdehnung des Wollfeldes erwarten, aber die signifikante Korrelation in 2 Jahrgängen zwischen Bauchbesatz und Schurgewicht von $r = +0,3024 \pm 0,068$ bzw. $+0,2713 \pm 0,050$ bringt mit der Verbesserung des Bauchbesatzes ein ebenso um 9% steigendes Schurgewicht wie ein

steigendes Körpergewicht. Außerdem führt die Merzung des Wollfehlers Zwirn, der nach König und Hartwig (1956) eine 8–10% niedrigere Wolleistung und einen parallel verlaufenden Rückgang der Wollichte bewirkt, und die Zuchtwahl auf ein ausreichend dichtes Vlies mit geschlossenem Stapelbau ohne Minderung der Stapeltiefe zum besseren Reinwollertrag. Ausgehend von der von Buchholz (1955) eingeführten relativen Wolleistungszahl, die angibt, wieviel Wolle ein x -kg schweres Schaf bei 100 kg Körpergewicht scheren würde, können die Jährlinge in 3 Typrichtungen aufgegliedert werden. Die Wolltypen weisen eine relative Wolleistungszahl über 106% der relativen Wolleistungszahl der Herde, die Fleischtypen unter 94% und die Mischtypen zwischen den Grenzen der Woll- und Fleischtypen von 94–106% auf.

Da bereits Gutsche nachweisen konnte, daß die Wolltypen in jeder Körpergewichtsklasse einen um 10–15% höheren Durchschnittsschurertrag bringen, wurden an eigenem Material die Korrelationen zwischen Körpergewicht und Reinwolleistung, unterteilt für die Woll-, Fleisch- und Mischtypen, der Jahrgänge 1956 bis 1961 bei den 6 untersuchten Stammherden festgestellt. Alle berechneten Korrelationskoeffizienten sind positiv und statistisch gesichert.

Die Wolltypen haben 1958 $r = +0,60$, 1960 $r = +0,99$, liegen höher als bei Gutsche,

| | |
|------------------|---------------------------------------|
| die Fleischtypen | 1956 $r = +0,38$, 1961 $r = +0,63$, |
| die Mischtypen | 1956 $r = +0,71$, 1961 $r = +0,99$. |

Die Prüfung auf signifikante Unterschiede der Jahrgänge mit Hilfe der Varianzanalyse nach R. A. Fisher ergibt außer 1959 für die Wolltypen signifikante Varianzunterschiede im Wolltypenanteil zwischen den Herden, während die Varianzen innerhalb der Herden der einzelnen Jahrgänge ausgeglichen sind. Für die Fleischtypen ergeben sich mit Ausnahme von 1959 ähnliche Tendenzen, während die Mischtypen zwischen und innerhalb der Herden die größten Varianzen aufweisen und alle Jahrgänge bei $p = 0,001$ signifikante Unterschiede zeigen. Die Selektion auf den Wolltyp hat für die züchterische Praxis die größte Bedeutung, zumal eine hohe positive Korrelation zwischen Reinwollgewicht und Körpergewicht besteht. Um die Heritabilität für das Reinwollgewicht des Merinofleischschafes zu schätzen, wurden 1124 T/M -Paare mit 55 Stammböcken, das heißt je Stammherde von 9,16 Stammböcken 20,44 T/M -Paare, für die $IVMT$ -Regression herangezogen. Der Schätzwert für das Reinwollgewicht $\hat{h}^2 = 0,46$ ist relativ hoch, entspricht den Literaturwerten und kann als unterste Grenze der Selektion nach der Eigenleistung angesehen werden. Eine am gleichen Material durchgeführte Schätzung von h^2 für das Körpergewicht der Jährlinge ergab $\hat{h}^2 = 0$ ($h^2 = -0,12$). Dieser negative, gleich Null geschätzte Wert bedeutet, daß die Gesamtvariation des Körpergewichtes der Jährlinge durch Umwelteinflüsse bewirkt wird. König (1966) fand an einem begrenzten Material $h^2 = 0,14-0,24$.

Grundlage jeder Selektion in der Merinofleischschafzucht sind die Lammbonitur im Alter von 100–130 Tagen und die Herdbuchaufnahme der Jährlingschafe unter Berücksichtigung der Einzelwolleistung mit

Merzung der Jährlinge unter 2,3 kg Reinwollertrag. Die Lammbonitur verdient nach Buchholtz (1953) züchterische Beachtung, denn

1. Die Lammbonitur erfaßt die gesamte noch unselektierte Nachzucht.

2. Sie ist als Ausgangsbasis für die erste grobe Selektion der für die Nachzucht nicht geeigneten Tiere nach dem Absetzen unbedingt brauchbar.

3. Sie vermittelt eine sehr frühzeitige Kenntnis über das Erbbild des Vaters in wesentlichen Punkten.

4. Sie gibt damit einen unmittelbaren rechtzeitigen Hinweis für die Durchführung einer durchdachten Paarung.

5. Sie verhindert infolge der Beurteilung im Lammalter eine spätere Trübung des Erbbildes durch Einflüsse der Umwelt.

Bei der Lammbonitur erfolgt für jedes Lamm eine eingehende Woll- und Körperbeurteilung und Einweisung in drei Zuchtwertklassen I, II und III. Ihre Auswertung erfolgt für die Nachzucht eines jeden Stammbockes im Vergleich mit dem gesamten Lämmeranfall der ganzen Herde in absoluten und relativen zum Herdendurchschnitt bezogenen Zahlen und dient somit der Erbwertermittlung. Fleischer (1959) hat für die Beziehungen zwischen Lamm- und Jährlingszensuren 32 Korrelationen berechnet, von denen 2 keine Wechselbeziehungen ergaben, obwohl zwischen Lammbonitur und Jährlingsbeurteilung 15 Monate Zwischenzeit liegen. Die Auswertung für jeden zur Zucht benutzten Stammbock bezieht sich auf die Lammzensuren für Wolle und Körper, das Geschlechtsverhältnis, die Zwillingengeburt, die Kryptorchiden sowie Hornböcke. Jedoch sollte auch die Auswertung der Bonitur des Vlieses erfolgen, um Vliesvorteile und Wollschwächen zu erkennen und für die nächste Paarung zu berücksichtigen. Hierfür kann eine mit Hilfe der Lochkarten- und Rechentechnik zeitige und vollkommene Auswertung der Lammbonitur die Voraussetzung der Zuchtwahl ermöglichen. Die Selektion der Jährlingschafe erfolgt im Alter von ca. 18 Monaten. Die Beurteilung der Zuchtfähigkeit wird bei den Böcken als Körnung auf zentralen Gebietskörnungen und bei den weiblichen Tieren im Stall des Züchters als Herdbuchaufnahme bezeichnet. Die Zuchteinstufung der Jungböcke erfolgt nach der TGL und nach den Beschlüssen der zentralen Zuchtkommission, wobei nur solche Vatertiere aus Herden vorgestellt werden dürfen, die im 3jährigen Durchschnitt mindestens 2,75 kg reine Wolle bei den Jährlingschafen erreicht haben und die ein absolutes Aufzuchtergebnis von mindestens 100% aufweisen. Für die Selektion sind die Ergebnisse folgender Abschnitte von Bedeutung: 1. die Lammbonitur, 2. die Herdbuchaufnahme der Jährlingschafe und Körnung der Jungböcke, 3. die Einzelwolleistungsprüfung der Jährlingschafe und der Stammböcke. Die Merinofleischschafzucht hat den großen Vorteil, daß schon vor der ersten Zuchtbenutzung der beiden Geschlechter die Eigenleistung in Wachstum und Wolle für die Erbwertschätzung und die Lammbonitur, der ein unselektiertes Material zugrunde liegt, als Nachkommenprüfung der Böcke für die Zuchtwertschätzung durch Stallgefährtenvergleich (CC -Test) zeitig zur Verfügung stehen. Die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung nach der Eigenleistung und Nachkommenleistung ist im Ver-

hältnis zur Information aus der Ahnenleistung doppelt so groß und mehr nach den Erkenntnissen der Populationsgenetik.

Die Berechnung des genetischen Selektionseffekts in Wolle erfolgte auf der Grundlage der Selektionsdifferenz der T/M -Paare der 55 Bocknachsichten in der Reinwolleistung bei Berücksichtigung von $h^2 = 0,46$ und eines Generationsintervalls von 3 Jahren und ergab im Mittel $SE = 69,34$ g je Bock (-Tochter) und Jahr gegenüber den Leistungen der Mütter. Die Einstufung der Böcke erfolgt in den Herden auf Grund des genetischen Selektionseffekts bei den Töchtern in g Reinwolle je Tochter und Jahr. Im übrigen zeigt die Berechnung des genetischen Selektionseffekts je Tier und Generation, daß seit der 3. Generation, also seit dem Jahre 1954/55, fast eine Verdoppelung des genetischen Selektionseffekts (38,34 g/67,97 g reine Wolle) erreicht wurde, für die zweifellos die erfolgreiche Selektion der Stammböcke in dem veränderten Zuchtziel die Grundlage bildet.

Eine Analyse zum Zuchtsystem in der Merinofleischschafzucht zeigt, daß die bedeutendsten Stammböcke nur wenigen (4) Blutlinien entstammen, von denen z. B. die Linie 170/35 Tauschwitz mit 57% der angelegten Stammböcke vertreten ist. Auf der Seite der Schafmüttern, die auf Grund ihrer nach der Wolleistung durchgeführten Selektion nicht vernachlässigt werden dürfen, zeigt sich in den Stammherden die Beachtung weiblicher Linien, von denen in den 6 Stammherden 264 bestehen und von denen die zahlenmäßig am stärksten vertretenen 71 Familien in 5 Stammherden nach einem Bewertungsschema (Index) qualitativ kritisch beurteilt wurden. Die erreichten Punktzahlen schwankten z. B. in den Linien von +107,84 bis -63,20 innerhalb einer Stammherde. Das Ergebnis von 1,34 Lämmern pro Lammung bleibt noch hinter dem Zuchtziel zurück, läßt aber selektive Möglichkeiten der Verbesserung durch Selektion fruchtbarer Familien erkennen, wenn eine Linie nur 1,0, eine andere 1,8 Lämmer je Lammung aufweist. Bemerkenswert ist der Anteil von Kryptorchiden in den Linien der Stammherden, der von den männlich geborenen Lämmern 11,34-36,84% beträgt und unbedingt den Ankauf und Einsatz behornter Böcke in den Herden erfordert. Eine andere Seite zeigt der Anteil der güsten Schafe bei Umrechnung auf den prozentischen Anteil an den gelammten Müttern. In den 71 ausgewerteten Linien der 6 Stammherden ergibt sich ein prozentischer Anteil güst zu gelammten Müttern von 2,54-21,24%, so daß in der letzteren Herde verstärkt auf erbliche Dispositionen in der Fruchtbarkeitsleistung zu achten ist. Die Analyse der Inzuchtverhältnisse ergab einen nach S. Wright berechneten Inzuchtkoeffizienten für die Stammböcke der Zuchtjahre 1944 bis 1952 $F_x = 1,8311$ und der Zuchtjahre 1954 bis 1962 $F_x = 1,4091$. Dabei waren 79,60% bzw. 82,64% der Stammböcke nicht ingezüchtet. Die Inzuchtrate je Tier in %, geordnet nach Generationen, in denen Inzucht auftrat, weist für die Jahrgänge 1944 bis 1952 den höchsten Anteil in der Eltern- und Großelterngeneration (Nachkriegswirkung) auf, während in den Jahren 1954 bis 1962 die Inzuchtrate in der Urgroßelterngeneration erheblich abfällt. Um die Verwandtschaftsverhältnisse zu analysieren, wurde der kollaterale Verwandtschaftsgrad der von 1950 bis 1962 bedeutendsten Stammböcke mit $R_{xy} = 2,39\%$ errechnet. Das entspricht einer durchschnittlichen Zunahme je Generation von 0,51%. Die Jungböcke

des Jahrgangs 1960-1961 hatten $R_{xy} = 2,55\%$ und damit eine +0,03% höhere Zunahme je Generation. Jedoch kann eine systematische Verwandtschaftszucht nicht festgestellt werden. Die angewandte individuelle Paarung verfolgt das Ziel der Kombination erwünschter Eigenschaften, da es darum geht, die Kombination der verschiedenen Wolleneigenschaften, wie Vliesdichte und Wollänge; Wollqualität und Wollmenge u. a., optimal zu gestalten. Dabei geben die Ergebnisse der Lammwollbonitur und der Leistungsprüfungen der Jährlinge die Grundlage für die Zuchtplanung. Paarungen mit dem Erfolg einer positiven Lammbonitur müssen weiter vervollkommen werden, damit erwünschte Eigenschaftskombinationen zu verbesserten Wollbesatzeigenschaften und damit zu einer Erhöhung des Schurertrages führen.

Das Merinofleischschaf mit betonter Wolleistung vermag wegen seiner Typvariation als Zweinutzungstyp jederzeit, wenn die Bedeutung synthetischer Fasern und der Baumwolle gegenüber der Wollproduktion weiter ansteigt, auch der stärker in den Vordergrund des Interesses rückenden Lammfleischproduktion gerecht zu werden, wenn dabei vor allem auch der Erhöhung der Fruchtbarkeit weitere Beachtung geschenkt wird.

ZUSAMMENFASSUNG

Seit 1954 wird ein Merinofleischschaf mit betonter Wolleistung gezüchtet. Die Jährlingsschur ergab eine Steigerung an Reinwolle in kg je Jahr von 2,39 auf 3,25 kg von 1956-1964. Die Selektion beachtete dabei die Vliesdichte und besonders den Wollbesatz am Oberarm und Bauch und begünstigte den Wolltyp. Die Zuchtwertschätzung der Böcke erfolgt auf Grund der Eigenleistung und Lammbonitur. Für Reinwolle wurde $h^2 = 0,46$, für Körpergewicht $h^2 = 0$ (-0,12) geschätzt. Der Inzuchtkoeffizient beträgt $F_x = 1,4091$, der Verwandtschaftskoeffizient $R_{xy} = 2,39$. Die Typvariation innerhalb der Rasse kann für die Züchtung auf Wolle und Fleisch genutzt werden.

LITERATUR

1. ALTENKIRCH W., Archiv für Tierzucht, 1963, 6.
2. BUCHHOLTZ A., Tierzucht, 1953, 7.
3. —, Tierzucht, 1955, 9.
4. —, Tierzucht, 1964, 12.
5. FLEISCHER E., Archiv für Tierzucht, 1959, 2, 6.
6. GUTSCHE H. J., Kühn-Archiv, 1958, 72.
7. KÖNIG K. H. und HARTWIG G., Tierzucht, 1956, 304-309.
8. KÖNIG K. H., Tierzucht, 1965, 12, 624-627.
9. LANGLET J. F., Kühn-Archiv, 1933, 36, 3.
10. —, Kühn-Archiv, 1937, 43.
11. LE ROY H. L., Z. f. Tierz. u. Zücht-biol., 1956, 66, 17-37.
12. OTTO KL., Dissertation Universität Rostock, 1967.
13. RUTENBECK U., Dissertation Universität Rostock, 1961.
14. WABMUTH R., Dissertation Universität Gießen, 1962.

Eingegangen am 9. Oktober 1969.

AVIS AUX AUTEURS

La «Revue Roumaine de Biologie — Série de Zoologie» publie des articles originaux d'un haut niveau scientifique de tous les domaines de la biologie animale : morphologie, physiologie, génétique, écologie, taxonomie, etc. Les sommaires des revues sont complétés par d'autres rubriques comme : 1. La vie scientifique, qui traite des manifestations scientifiques du domaine de la biologie : symposiums, conseils, etc. 2. Comptes rendus des travaux de spécialité parus en Roumanie.

Les auteurs sont priés d'envoyer leurs articles, notes et comptes rendus dactylographiés à double intervalle (31 lignes par page), en quatre exemplaires.

Les tableaux et l'explication des figures seront dactylographiés sur pages séparées et les diagrammes exécutés à l'encre de Chine noire, sur du papier calque.

Les tableaux et les illustrations seront numérotés avec des chiffres arabes. La répétition des mêmes données dans le texte, les tableaux et les graphiques sera évitée. Les références bibliographiques citées par ordre alphabétique des auteurs comporteront le nom de l'auteur, l'initiale, le titre de la revue, abrégé conformément aux usances internationales, l'année, le tome, le numéro, la page. Les travaux seront accompagnés d'un court résumé, de maximum 10 lignes. Les textes des travaux ne doivent pas dépasser 15 pages dactylographiées (y compris les tableaux, la bibliographie et l'explication des figures).

Les auteurs ont droit à 50 tirés à part gratuits.

La responsabilité concernant le contenu des articles revient exclusivement aux auteurs.

La correspondance relative aux manuscrits, à l'échange de publications, etc. sera adressée au Comité de rédaction, 296, Splaiul Independenței, Bucarest.

PRINTED IN ROMANIA