

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 115 (1973)

Heft: 2

Artikel: Recherches sur les Gènes à Effets Visibles chez les Bovins

Autor: Winzenried, H.U. / Lauvergne, J.J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590635>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Schweiz. Arch. Tierheilk. 115: 95-105; 1973.

Institut de Zootechnie de l'Université de Zurich
(Directeur: Prof. Dr H.U. Winzenried)
et
Département de Génétique animale, C.N.R.Z., Jouy-en-Josas
(Directeur: Dr B. Vissac)

Recherches sur les Gènes à Effets Visibles chez les Bovins

par H.U. Winzenried¹ et J.J. Lauvergne²

Remarquées par les éleveurs, parfois signalées dans les journaux, les diverses variations de taille, de forme et de couleur des animaux domestiques, sans même parler des franches monstruosité, résultent, en partie, de l'action de gènes mutés.

En Suisse, les premières études des mutants à effets visibles chez les bovins remontent à l'immédiat après-guerre, avec principalement les travaux de W. Weber à l'*Institut de Zootechnie de la Faculté Vétérinaire de Berne* (cf. Lauvergne et Winzenried, 1972). Un peu à la même époque, le recueil d'un veau albinos mâle *brun des Alpes* avait donné lieu à des essais de croisements, mais sans lendemain, à l'*Institut de Zootechnie de la Faculté Vétérinaire de Zurich*. En fait, l'intérêt pour de tels travaux s'est surtout éveillé à partir de 1964 avec l'apparition d'un nouvel albinos en race *brune* qui faisait suite à la description de plusieurs cas semblables par Weber et Lauvergne (1964).

Dans l'espèce bovine l'étude de tels gènes à «effets visibles» se heurte à de grandes difficultés: nombreuses lacunes dans les données d'observation courante, coût élevé et lenteur dans l'obtention des données expérimentales.

C'est dans cette perspective qu'au rythme des apparitions spontanées de mutants viables nous avons constitué un troupeau expérimental à l'*Institut de Zootechnie de la Faculté de Zurich* et mené une série de travaux sur le terrain (enquêtes, croisements dirigés en ferme...). Au bout de huit ans il est temps, semble-t-il, de faire le point sur cette activité qui s'est effectuée en collaboration étroite avec le *Laboratoire de Génétique factorielle du Département de Génétique animale à Jouy-en-Josas (France)*³ et en étroit accord avec le Professeur W. Weber, déjà cité⁴.

¹ Adresse: H.U.W., Winterthurerstrasse 260, 8057 Zurich (Suisse).

² Adresse: J.J.L., C.N.R.Z., Jouy-en-Josas (France).

³ Le Département de Génétique animale dirigé actuellement par B. Vissac, fait partie de l'*Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.)* qui dépend du *Ministère français de l'Agriculture*. Le *Laboratoire de Génétique factorielle* est dirigé par P. Merat.

⁴ Depuis quelques années, le Professeur W. Weber a orienté l'*Institut de Zootechnie de Berne* vers l'étude des mutants à «effets invisibles», groupes sanguins et polymorphismes divers. Ce type d'activités l'occupe entièrement; c'est pourquoi il nous a encouragé à développer à Zurich une recherche orientée sur les gènes à «effets visibles».

Plus d'animaux d'expérience chez les éleveurs qu'à l'Institut

Les effectifs expérimentaux propres à l'Institut ont progressé lentement avec des achats (19 au total) et des naissances (19 également depuis 1967). Grâce à l'acquisition d'une étable expérimentale au Zollikerberg en 1970, le nombre des places disponibles est maintenant d'une vingtaine, dont 18 occupées à la mi-72.

Ce chiffre d'une vingtaine de places est sans doute un maximum; il ne permettra d'obtenir qu'un nombre réduit de naissances d'expérience: sept ou huit par an au régime de croisière. Pour augmenter le nombre obligatoirement restreint des données obtenues de cette sorte, on s'est adressé, dès le début des recherches, aux éleveurs possédant des reproducteurs (principalement femelles) mutants ou apparentés aux mutants (principalement les mères), afin de recueillir des résultats d'accouplements non planifiés (par exemple, hétérozygote avec normal ou homozygote albinos avec normal). Puis, avec l'accord de certains éleveurs, on a pu, dès 1966, réaliser des croisements expérimentaux plus intéressants: homozygote albinos par homozygote albinos.

Ces croisements sont assurés par des inséminations artificielles que met en place le service du Professeur Zerobin, responsable du Groupe Insémination Artificielle à l'*Institut de Zootechnie*. Au total, chez les éleveurs bénévoles, plus de cinquante données ont déjà pu être recueillies et l'on pense, dans les années qui viennent, intensifier et perfectionner une telle pratique, très économique.

Dans ces conditions, le troupeau propre de l'*Institut de Zootechnie* fonctionne comme un noyau spécialisé en particulier dans l'élevage de mâles de différents génotypes et de différentes origines alimentant, avant leur abattage, une banque de sperme.

Des données entièrement en provenance des élevages privés : les recherches sur Gurt et Bluem

Pour les recherches sur l'albinisme auxquelles jusqu'à présent le troupeau expérimental de l'Institut a été principalement dévolu, les reproducteurs disponibles se comptent sur les doigts de la main et notre intervention était nécessaire pour la constitution d'une souche. Par contre, pour des gènes plus communs, comme ceux qui induisent les dessins blancs de ceinture (Gurt) ou de flancs colorés (Bluem) (fig. 1), l'intérêt que leur portent certains éleveurs en race *brune* dans la Suisse du Nord-Est permettait de penser qu'ils n'étaient pas menacés de disparition. Aussi a-t-on estimé que des données obtenues auprès de ces éleveurs seraient en nombre suffisant pour n'avoir pas besoin d'entreprendre des croisements dirigés.

A partir de 1967, dans une zone centrée sur la vallée du Toggenbourg (canton de St-Gall), une enquête en ferme a été entreprise. Elle était basée au départ sur les indications des vétérinaires praticiens qui nous ont signalé les élevages possédant des vaches Gurt et Bluem. Ces travaux se poursuivent encore,

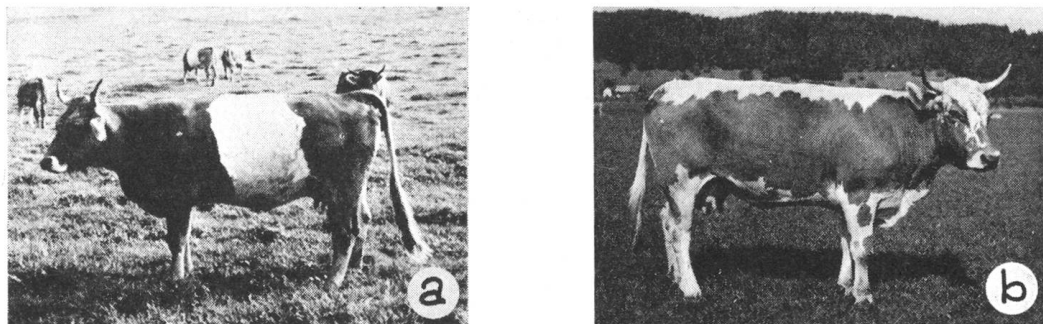


Fig. 1 Les deux types de panachure blanche en race brune des Alpes de Suisse: a) la ceinture (Gurt); b) les flancs colorés (Bluem). – Ces deux variations colorées jouissent d'une certaine popularité auprès des éleveurs de la Suisse du Nord-Est qui aiment à en posséder un exemplaire dans leur étable. La fréquence génotype situe autour de 0,5% dans le Toggenbourg.

nécessitant actuellement un nombre limité de déplacements sur le terrain. Les éleveurs des vaches fichées de l'enquête nous communiquent, en effet, le signalement des produits soit par lettre, soit même par téléphone.

Patience et longueur de temps pour l'analyse du déterminisme génétique

Pour l'albinisme en race *tachetée rouge* apparu pour la première fois en 1969, au bout de trois ans les données expérimentales se comptent encore sur les doigts de la main.

Après huit ans d'effort, l'albinisme en race *brune des Alpes* (fig. 2) le plus anciennement étudié totalise une soixantaine de données et son déterminisme

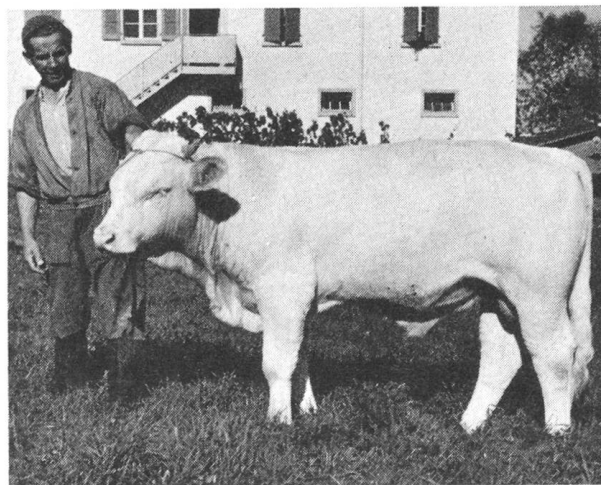


Fig. 2 Albinisme en race brune des Alpes de Suisse. – Avant que soit fondé l'actuel troupeau expérimental de l'Institut de Zootechnie, une expérience de croisements avait été faite dans quelques troupeaux autour de Berne, utilisant ce jeune taureau. L'albinisme en race brune des Alpes apparaît avec une grande constance (1er cas repéré en 1929 déjà) et une très faible fréquence (un ou deux cas spontanés chaque année).

génétique est connu: récessivité autosomale à pénétrance complète, mais on manque encore de précision sur son expressivité.

Les données recueillies en fermes pour Gurt et Bluem dépassent la centaine pour chacun des cas, elles sont à peine suffisantes pour estimer la pénétrance qui, dans le cas de Gurt, semble incomplète, en dominance autosomale.

Certaines recherches peuvent, toutefois, être relativement plus rapides. Ainsi, disposant de quelques reproductrices albinos *brune des Alpes*, a-t-on pu, dès que le taureau albinos *pie rouge* a été en âge de se reproduire, entreprendre une série de tests d'allélisme qui permettent déjà de conclure que les deux albinismes sont génétiquement différents.

Une progression également lente en génétique des populations

Deux problèmes principaux se posent en génétique des populations: la recherche de l'ancêtre commun qui a introduit le mutant dans la race et l'estimation de la fréquence génique dans les différentes populations et sous-populations.

Pour un mutant comme l'albinisme en race *brune*, les premières recherches ont montré qu'il fallait, dans la plupart des cas, remonter jusqu'à 10, 12, voire 15 générations en arrière. Ce travail, qui implique un nombre considérable d'ancêtres à considérer (à la 10^e génération, s'il n'y a aucun ancêtre qui se répète, un individu a 1024 ascendants différents) et ce nombre double à chaque génération, n'est pas envisageable manuellement, seulement mécanographiquement. Encore faut-il élaborer un programme et introduire les données dans le calculateur. Le programme a été fait, il y a quelques années, par J. Lefebvre du *Département de Génétique Animale* de l'I.N.R.A. On a entrepris depuis 1970 la perforation des données généalogiques. Ce travail est lent et fastidieux, car les erreurs fourmillent. C'est d'ailleurs une situation que l'on retrouve à tous les niveaux dès que l'on perfore les données d'un livre généalogique. En outre, il ne se passe pas de trimestre sans qu'un nouvel albinos, né parfois dix ans plus tôt, soit porté à notre connaissance. Dans ces conditions, la progression du travail est assez lente.

Le calcul de la fréquence génique est, lui aussi, remis en cause à chaque nouvelle découverte en ce qui concerne l'albinisme. Quant à Gurt et à Bluem, depuis trois ans, le Dr vét. méd. P. Hess relève pour nous au marché de Lichtensteig (St-Gall) la fréquence hebdomadaire des veaux marqués. Comme, toutefois, il s'agit de fréquences inférieures à 1%, les comparaisons statistiques, pour être valables, exigent d'énormes effectifs qui n'ont pas encore été atteints. Parallèlement à cette étude globale de la fréquence dans une zone, une recherche est en cours pour délimiter la zone d'attraction du marché de Lichtensteig et, si possible, la fréquence dans les différentes communes. Cela exige également des comptages nombreux et longs.

De la fréquence génique à la structure génétique des populations

Dans son cours (qui est actuellement édité par chapitre dans les *Annales de Génétique et de Sélection Animale*), le Professeur Malécot montre comment il est possible de passer de l'étude de la migration des gènes à celle de la consanguinité, c'est-à-dire de la structure génétique des populations. En fait, nos études des fréquences géniques nous conduisent automatiquement à ces analyses de la migration et, à l'instar des généticiens de l'homme, nous pensons qu'il serait bon de partir, chez les bovins, de la notion d'isolat assez bien repré-

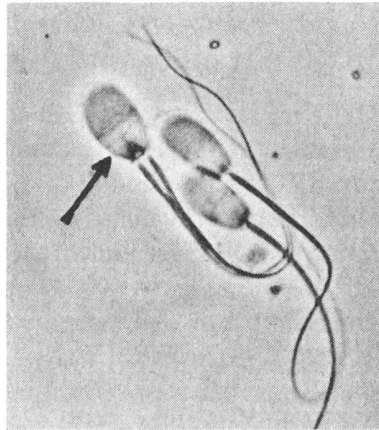


Fig. 3 Anomalie des spermatozoïdes en race brune des Alpes de Suisse: queue double et tête géante. Cette anomalie a été détectée chez un taureau et dans sa descendance par H.J. Bertschinger (thèse en préparation à l'Institut de Zootechnie).

senté dans le contexte suisse par le syndicat d'élevage. En se limitant à l'étude des échanges de taureaux entre syndicats, on a pu déjà mettre en évidence l'influence de la consanguinité (mesurée par le pourcentage de mâles autochtones) sur la fréquence de l'apparition de l'albinisme. De telles études, relativement simples, sont à développer, elles peuvent donner d'utiles indications aux sélectionneurs, alors que l'on aborde en Suisse l'ère de l'insémination artificielle généralisée.

Le caractère exemplaire de l'expérience suisse

Un certain nombre de conditions favorables aux études de génétique mendélienne et de génétique des populations des mutants à effets visibles chez les bovins sont rassemblées en Suisse: densité élevée du bétail entre les mains de petits éleveurs qui connaissent bien leurs animaux, réseau à mailles serrées d'organismes d'élevage et de vétérinaires, facilité des communications (rares sont les éleveurs sans téléphone), données de herd-book accumulées depuis longtemps. Cela explique l'accroissement au fil des ans de la participation française. De même une coopération s'est établie depuis un an environ avec

l'Italie (Professeur Succi de l'*Institut de Zootechnie de Milan*) pour l'étude de l'albinisme, et tout récemment avec les Etats-Unis (*Université du Kansas*: Professeurs K. Huston et H. Leipold) pour des tests d'allélisme entre cas d'albinisme.

Au total maintenant six gènes sont en cours d'étude: l'albinisme en race *brune des Alpes*, l'albinisme en race *pie rouge*, Gurt et Bluem, une anomalie des spermatozoïdes (fig. 3) et, tout récemment, quelques cas de cécité en race brune des Alpes. Un cas d'alopécie a également été détecté dans cette dernière race, mais il est resté, jusqu'à présent, unique.

Des études dont l'avenir est, en dernier ressort, garanti par leur utilité pour l'élevage

La prudence avec laquelle nous avons commencé ces études et la modicité des moyens budgétaires au départ reflétaient le souci de ne pas scandaliser ni heurter de front une opinion d'éleveurs et de spécialistes de l'élevage qui, il y a encore peu de temps, était franchement hostile à de tels travaux susceptibles à leurs yeux, tout au plus, de jeter le discrédit sur les races autochtones.

Toutefois, l'évolution de l'élevage bovin, avec l'extension de l'insémination artificielle et la nouvelle redistribution des races à l'échelon mondial, a fait, tout récemment, beaucoup murir les esprits. En particulier, les responsables suisses actuels désirent de plus en plus être renseignés sur les mutants à effets visibles qui existent inmanquablement dans toutes les races et qui, avec la rapidité et l'ampleur des migrations que permet l'insémination artificielle, risquent de réapparaître n'importe où et n'importe quand.

Ce droit de cité de nos recherches auprès des praticiens est un plus sûr garant de leur survie et de leur développement que le succès qu'elles peuvent avoir auprès des scientifiques étrangers.

La nécessité d'un plan de charge à moyen terme : la création d'un double homozygote

Le projet fonctionne actuellement avec un minimum de moyens financiers et humains. Il n'est pas question d'augmenter les effectifs de l'équipe en place, tout au plus doit-on chercher à augmenter son efficacité. Cette dernière s'appuie principalement sur l'expérience acquise au fil des expérimentations. Dans ces conditions toute rupture d'activité risque d'être désastreuse. Un tel phénomène toutefois peut apparaître bientôt, car l'étude de l'albinisme en race *brune* s'achève et le nombre des animaux d'expérience en albinisme *pie rouge* s'accroît encore très lentement. C'est pourquoi on a pensé planifier la création d'un double homozygote albinos récessif durant deux générations de croisement. Un tel plan exigera des effectifs un peu supérieur aux effectifs actuels, mais on envisage de le mettre en place en grande partie par des croisements dirigés en ferme.

Des investissements qui peuvent être singulièrement payants

L'obtention d'un double homozygote albinos sera peut-être longue, mais ensuite, le nombre des croisements requis pour tester n'importe quel cas d'albinisme récessif sera réduit de moitié.

De même, si la mise en mémoire des ascendants des 32 cas connus à ce jour d'albinisme pédigrées *bruns des Alpes* a été et reste encore un travail spécialement fastidieux et coûteux en main-d'œuvre, il en résultera des nouveaux cas de cécité apparus dans la même race, tant sont nombreuses les liaisons de parenté en son sein.

Même en l'absence de succès spectaculaires immédiats, de telles considérations justifient l'obstination qui est la principale qualité requise pour mener à bien de telles études.

Bibliographie

Articles déjà publiés par l'*Institut de Zootechnie de l'Université de Zurich* et le *Département de Génétique animale de l'I.N.R.A.* dans le cadre des études sur les gènes à effets visibles dans les races bovines suisses (par ordre chronologique):

Winzenried H.U., Lauvergne J.J. (1968): Albinism among *brown Swiss* cattle. XII Inter. Cong. Génét. 1, 280. – Lauvergne J.J., Winzenried H.U. (1969): Déterminisme héréditaire et extension de la ceinture blanche et des flancs colorés en race *brune des Alpes* de Suisse (note). Ann. Génét. Sél. Anim. 1, 176. – Winzenried H.U., Lauvergne J.J. (1970): Spontanes Auftreten von Albinos in der Schweizerischen *Braunviehrasse*. Schweiz. Arch. Tierheilk. 112, 581 bis 587. – Winzenried H.U. (1972): Cécité congénitale chez le veau. Schweiz. Arch. Tierheilk. 114, 450. – Lauvergne J.J., Winzenried H.U. (1972): Les mutants géniques à effets visibles dans les races bovines de Suisse. Anné Génét. Sél. Anim. 4 (sous presse).

Résumé

Depuis 1964, l'*Institut de Zootechnie* de la *Faculté Vétérinaire, Université de Zurich*, développe un projet d'étude systématique des gènes mendéliens à effet visible, chez les bovins suisses. L'institut homologue de Berne se spécialise, quant à lui, dans l'étude des polymorphismes du sang, du lait et des enzymes.

Une collaboration s'est établie avec le *Département de Génétique animale, Institut National de la Recherche Agronomique* (France) qui veut profiter des conditions exceptionnellement favorables de la Suisse, principalement pour les études de génétique de population: bétail dense et réparti d'une manière homogène entre de nombreux petits éleveurs attentifs, réseau serré de vétérinaires et de syndicats d'élevages, absence d'immigration, facilité des communications.

Plus récemment des collaborations se sont également établies avec l'*Institut de Zootechnie Générale de la Faculté d'Agriculture de Milan* (Italie) et le *Département de Pathologie du Collège vétérinaire de l'Université du Kansas (Etats-Unis) à Manhattan*.

Une partie des données est obtenue auprès d'éleveurs qui possèdent des animaux de génotype intéressant. C'est le cas en particulier pour l'étude du déterminisme héréditaire qui apparaît dominant pour deux facteurs de panachure en race *brune des Alpes*: la ceinture (Gurt) et les flancs colorés (Bluem). L'analyse de la fréquence génique de ces deux mutants dans la Suisse du Nord-Est se fait, quant à elle, à partir de données recueillies sur un marché aux veaux à Lichtensteig (St-Gall).

Les premiers éléments de l'actuel troupeau expérimental de l'*Institut* ont été acquis en 1964. Actuellement, on dispose d'une vingtaine de places en étable. Ce troupeau sert à élever des mâles qui alimentent une banque de semence congelé. La production de veaux

d'expérience par les femelles de l'Institut est complétée par celles de vaches appartenant à des éleveurs privés, qui les laissent inséminer par les soins de l'Institut.

C'est au moyen de croisements expérimentaux obtenus de cette manière qu'a pu être mis en évidence le déterminisme héréditaire de l'albinisme en race *brune des Alpes*. A l'aide d'une cinquantaine de croisements, on a pu prouver qu'il s'agissait d'un gène récessif autosomal identique pour toutes les apparitions décelées.

Actuellement les efforts portent sur l'étude d'un autre cas d'albinisme apparu cette fois en race *tachetée rouge*.

Avec le troupeau expérimental on va s'efforcer d'obtenir une lignée double homozygote pour les deux albinismes récessifs apparus en *brune des Alpes* et en *tachetée rouge* dont on a démontré l'origine génétique différente.

Une anomalie du sperme en race *brune des Alpes* (tête géante et double queue) est encore sur le métier depuis déjà plusieurs années. On a aussi recueilli un cas, jusqu'à présent unique, d'alopécie. Enfin, toujours dans la même race, quelques cas de cécité ont fait récemment leur réapparition.

Pour la recherche de l'origine et de la transmission des mutants à travers les générations, un programme mécanographique d'analyse des ascendances est en cours d'élaboration. Partant de plus de trente généalogies d'albinisme en *brune des Alpes*, il introduira en mémoire la majeure partie des ascendants importants génétiquement dans cette race, les rendant disponibles pour d'ultérieures études d'autres cas.

Si, par le passé, de tels travaux n'étaient pas très encouragés, ils sont actuellement suivis par les responsables de la sélection bovine en Suisse, surtout depuis que se généralise l'insémination artificielle.

Zusammenfassung

Untersuchungen über phänotypisch sichtbare Gen-Mutationen beim Rind

Seit 1964 arbeitet das Tierzucht-Institut der Universität Zürich an einem Forschungsprojekt über phänotypisch sichtbare Gen-Mutationen bei schweizerischen Rinderrassen.

Die Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit dem Département de Génétique animale, Institut National de la Recherche Agronomique (Frankreich), durchgeführt.

Die Bedingungen für die Durchführung solcher genetischer Studien sind in der Schweiz aus folgenden Gründen besonders günstig: Verteilung des Rindviehbestandes auf zahlreiche kleinere Zuchtbetriebe; interessierte und aufgeschlossene Züchterschaft; engmaschiges Netz von Tierärzten und Züchterorganisationen, welche ein gutes Meldewesen gewährleisten; bis heute praktisch keine Einkreuzungen ausländischer Rassen.

Das Arbeitsteam wurde vor einiger Zeit durch Mitarbeiter des Istituto di Zootechnica Generale della Facoltà di Agraria in Mailand und des Department of Pathology, Veterinary College of the University of Kansas, Manhattan (USA), ergänzt.

Ein Teil der Informationen stammt von Rindviehzüchtern, welche Tiere halten, die die Gen-Mutation aufweisen. Das trifft besonders für zwei Farbvarietäten der Braunviehrasse zu, die sich seit langer Zeit in gewissen Gegenden halten konnten, obschon die Tiere, welche diesen Phänotyp aufweisen, nicht in das Herdebuch aufgenommen werden. Es handelt sich um die Varietäten «Gurt» und «Bluem» (Abb. 1). Die Daten der Genfrequenzanalyse stammen größtenteils aus Lichtensteig (St. Gallen). Am dortigen zentralen Kälbermarkt wurden, in Zusammenarbeit mit Dr. med. vet. P. Hess, regelmäßig Erhebungen über die aufgeführten Kälber des zu untersuchenden Genotyps gemacht.

Eine weitere Genanalyse befaßt sich mit dem Vorkommen von Albinos beim Braunvieh und beim Simmentaler Fleckvieh. Neben einer größeren Zahl praktischer Rindviehzüchter, welche uns weibliche Tiere ihrer Betriebe zu Kreuzungszwecken zur Verfügung stellen, unterhält das Institut seit 1964 eine eigene Versuchsherde von Albinos (Abb. 2). Mit dem Samen der männlichen Tiere wird eine «Albino-Samenbank» aufgebaut, die ge-

stattet, die weiblichen Tiere der angeschlossenen Züchter und unserer Herde nach einem bestimmten Kreuzungsschema zu besamen.

Auf Grund von mehr als 50 solcher Kreuzungen wurde der Vererbungsmodus determiniert und festgestellt, daß es sich um das gleiche autosomale rezessive Gen handelt. Gegenwärtig laufen eine Anzahl Kreuzungen mit dem Samen eines Albinostieres der Simmentaler Rasse. Auch hier scheint es sich um ein autosomales rezessives Gen zu handeln, das möglicherweise nicht identisch mit demjenigen der Albinos beim Braunvieh ist.

Die Versuchsherde gestattet uns, doppelt homozygote Individuen für beide Albino-Souchen zu züchten.

Eine weitere Untersuchung befaßt sich mit einer beim Braunvieh auftretenden *Sperma-Anomalie*, durch welche die Befruchtungsfähigkeit herabgesetzt wird (Abb. 3). Neben einem vereinzelt vorgekommenen Fall von *Haarlosigkeit* wird uns in den nächsten Jahren die Abklärung einer *angeborenen Blindheit* bei Braunviehkälbern beschäftigen.

Solche genealogische Studien umfassen in der Regel zahlreiche Vorfahren-Generationen und können an Hand der Abstammungstafeln nicht mehr ausgewertet werden, weil der Zeitaufwand und die Fehlerquellen zu groß würden, weshalb vorläufig zur Abklärung des Albinismus der Computer eingesetzt wird.

Mit der immer größeren Ausbreitung der künstlichen Besamung beim Rind beginnen sich auch die verantwortlichen Zuchtorganisationen für diese genetischen Studien zu interessieren, da die Gefahr der Verbreitung unerwünschter rezessiver Merkmale wesentlich größer ist.

Riassunto

Ricerche su mutazioni di geni nel bovino visibili nel fenotipo

Dal 1964 l'Istituto di zootecnica dell'Università di Zurigo lavora ad un progetto di ricerche sulla mutazione dei geni nelle razze bovine svizzere, visibile nel fenotipo.

Le ricerche vennero eseguite in collaborazione con il *Département de Génétique animale, Institut national de la Recherche agronomique (Francia)*.

Le condizioni per l'esecuzione di questi studi genetici sono favorevoli in Svizzera per i seguenti motivi:

- distribuzione dell'effettivo bovino in molti piccoli allevamenti;
- allevatori interessati e decisi;
- stretti legami fra veterinari ed organizzazioni d'allevamento che assicurano una buona informazione;
- assenza pratica fino ad oggi di incroci con razze estere.

Il gruppo di lavoro venne da qualche tempo allargato con collaboratori dell'Istituto di zootecnia generale della Facoltà di Agraria di Milano e del *Department of Pathology, Veterinary College of the University of Kansas, Manhattan (USA)*.

Una parte delle informazioni proviene dagli allevatori di bestiame bovino, i quali tengono bestiame che presenta la mutazione dei geni. Questo interessa specialmente due varietà di colore della razza bruna, i quali poterono mantenersi da lungo tempo in diverse regioni, sebbene gli animali che presentano questo fenotipo non siano stati iscritti al libro genealogico. Si tratta delle varietà «fascia» e «fiore» (Fig. 1). I dati dell'analisi sulla frequenza dei geni provengono principalmente da Lichtensteig (S. Gallo). A quel mercato centrale per vitelli, con la collaborazione del dottor P. Hess, vennero effettuati rilievi regolari sui vitelli presentati relativi al genotipo da esaminare.

Un'altra analisi dei geni si interessa della ricerca degli *albinos* nel bestiame di razza bruna e di razza Simmenthal. Accanto ad un rilevante numero di allevatori di bestiame bovino che ci mettono a disposizione il loro bestiame per gli incroci, l'Istituto possiede dal 1964 un effettivo d'esperimento proprio di albinos (Fig. 2). Con lo sperma dei tori viene costituita una banca dello sperma, la quale permette di fecondare le bovine degli allevatori e della nostra stazione, con lo scopo di effettuare certi schemi crociati.

Sulla scorta di più di 50 incroci venne determinato il modo ereditario ed accertato che si tratta dello stesso gene autosomatico recessivo. Attualmente sono in corso alcuni incroci con seme di un toro albino della razza Simmenthal. Anche qui sembra che si tratti di un gene autosomatico recessivo, il quale potrebbe esser anche diverso da quello della razza bruna.

L'effettivo sperimentale ci permette di allevare individui doppiamente omozigoti per i due ceppi albini.

Un altro esperimento riguarda l'*anomalia dello sperma* nel bestiame di razza bruna, la quale causa una diminuzione della fecondità (Fig.3). Accanto ad un caso isolato di *alopecia*, nel corso dei prossimi anni ci interesseremo della *cecità congenita* dei vitelli di razza bruna.

Questi studi genealogici comprendono di regola molte generazioni di ascendenti e non possono più esser valorizzati sulla scorta dei certificati d'ascendenza, poiché l'impiego di tempo e le fonti d'errore sarebbero troppo elevati. Per questo motivo attualmente, per chiarire l'albinismo, ci serviamo del calcolatore elettronico.

Con la sempre più larga estensione della fecondazione artificiale nel bovino, anche le organizzazioni responsabili preposte all'allevamento cominciano ad interessarsi di questi studi genetici, poiché il pericolo di diffusione di fattori indesiderati recessivi, è sensibilmente aumentato.

Summary

Investigations on genes with visible effect in cattle

Since 1964, the *Institute of Animal Science* of the *Veterinary School* of the *University of Zurich* has been developing the project of a systematic study of mendelian genes with a visible effect in Swiss cattle. The homologous institute at Berne specializes in the study of blood, milk and enzyme polymorphisms.

Collaboration has been established with the *Department of Animal Genetics, Institut National de Recherche Agronomique* (France) which wishes to benefit from the exceptionally favorable conditions in Switzerland for genetic population studies. These conditions are: dense live-stock, distributed in a homogenous way among small, careful breeders; tight network of veterinarians and breeding unions; no introduction of alien genes; easy communication.

More recently, collaboration was also established with the *Institute of General Animal Production* of the *Agriculture College of Milan* (Italy) and the *Department of Pathology* at the *Veterinary College* of the *University of Kansas* (USA) at Manhattan.

Part of the data is obtained from breeders who have animals of interesting genotype. This is the case of hereditary determination which seems dominant for two piebald factors in the *Brown Swiss* breed: the belt (Gurt) and color sided (Bluem). Analysis of the genic frequency of these two mutants in north-eastern Switzerland is carried out on data gathered at the calf market at Lichtensteig (St. Gall).

The first elements of the present experimental herd of the *Institute* were acquired in 1964. Now, there are some 20 places in the stable. This herd is used for raising males to supply a frozen sperm bank. Experimental calf production by females of the *Institute* is completed by the production of cows belonging to private breeders who let the *Institute* inseminate them. Hereditary determinism of albinism in the *Brown Swiss* breed has been defined by experimental crosses obtained in this way. Using some 50 crosses, it is proved that the same autosomal recessive gene is responsible for all appearances of albinism discovered.

At present, efforts are based on the study of another case of albinism which appeared in the *Simmental red pied* breed.

With the experimental herd, it is hoped to obtain a double homozygote line for the

two recessive albinisms which appeared in the *Brown* and *red pied* and have been shown to have a genetically different origin.

A sperm abnormality in the *Brown Swiss* breed (huge head and double tail) has been studied for several years. One single case of alopecia was also discovered. Finally, several cases of cecity recently reappeared in the same breed.

In order to determine the origin and transmission of mutants through generations, a computer analysis of ancestry is being planned. Starting from more than 30 pedigreed cases of albinism in the *Brown Swiss*, it will introduce the major part of the genetically important ascendants of this breed into the computer, and thus make them available for future studies of other cases.

While such work was not encouraged in the past, it is now followed by people responsible for the selection of Swiss cattle, especially since artificial insemination is now generalizing.

REFERAT

Kennzeichnung von Rindern mit dem Kältebrand. Von R. Kumpf und H. Schkade, Monatshefte für Veterinärmedizin, 27, 16, 622–623 (1972).

Das Anbringen von Brandzeichen mit rotglühendem Brenneisen ist ziemlich schmerzhaft und soll die Haut an dieser Stelle für die industrielle Bearbeitung ungeeignet machen. Nachdem in einer kanadischen Fachzeitschrift über Markierung mit Kälte berichtet wurde, führten die Verfasser entsprechende Versuche aus. Die Brände wurden an 10 Jungrindern und 10 Kühen durchgeführt. Die Brenneisen trugen Nummern in der Höhe von 9,5 cm. Sie wurden in Behälter mit flüssigem Stickstoff getaucht, die von einer Besamungsstation ausgeborgt wurden. Der Brennkopf muß so lange im Stickstoff gelassen werden, als dieser kocht, sodann 10–15 Sek. bei Jungrindern und 15–25 Sek. bei Kühen auf die Haut gedrückt werden. Die Schmerzreaktion war sehr geringfügig, bei Jungrindern etwas stärker. Zum Brennen von 13 zweistelligen und 7 dreistelligen Nummern wurden 5 Liter Stickstoff und 0,3 Liter Xylol gebraucht. Das vorherige Bestreichen mit Xylol verbessert den Kontakt des Brenneisens mit der Haut. In der Folge war an den Brandstellen keine Entzündung, sondern nur etwas Hautverdickung feststellbar. Nach 5–6 Wochen traten die Konturen der Nummern hervor, indem nach Abstoßen eines leichten Schorfes weiße Hautpartien sichtbar wurden. Auf den zunächst haarlosen Stellen wuchsen im Verlauf des nächsten halben Jahres weiße Haare nach. Nach 2½ Jahren Beobachtungszeit ließen sich die Zahlen immer noch gut erkennen.

A. Leuthold, Bern

BUCHBESPRECHUNG

Das große Buch der Pferderassen. Von Richard Glyn, deutschsprachige Ausgabe, übersetzt und bearbeitet und mit einem Anhang über die Gangarten des Pferdes versehen, von Ursula Bruns, 148 Seiten und 96 Farbphotos auf Kunstdrucktafeln, von Sally Thompson, 1971. Albert Müller-Verlag Rüschlikon-Zürich, Stuttgart und Wien, Leinen. Fr./DM. 68.–.

Das Buch kam 1971 zuerst in englischer Sprache in London heraus: «The worlds finest Horses and Ponies». Es ist ein Standardwerk, das alle heutigen Pferderassen aus 5 Kontinenten berücksichtigt, über welche Informationen zu bekommen waren. Die