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: 117 (1975)

Heft: 8

Artikel: Korrelationen zwischen Veränderungen am Genitaltrakt, Gesamtzahl der Spermien pro Ejakulat und Organbefunden bei Stieren der Besamungsstation Neuenburg

Autor: Rossi, G.L. / Kaderli, R. / König, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592369

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 26.07.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. *117*, 425–437, 1975

Aus dem Institut für Tierpathologie (Direktor: Prof. Dr. H. Luginbühl)
der Universität Bern und aus der Besamungsstation Neuenburg (Leiter: Dr. H. Kupferschmied)
des Schweizerischen Verbandes für künstliche Besamung

Korrelationen zwischen Veränderungen am Genitaltrakt, Gesamtzahl der Spermien pro Ejakulat und Organbefunden bei Stieren der Besamungsstation Neuenburg[1]

II. Statistische Untersuchungen über Spermienzahl und Hodenveränderungen bei 159 Simmentaler Fleckviehstieren

von G.L. Rossi, R. Kaderli, H. König und H. Kupferschmied[2]

Einleitung

Untersuchungen über Spermaqualität und histo-pathologische Hodenveränderungen beim selben Stier sind selten, insbesondere Untersuchungen über die Beziehungen dieser beiden Eigenschaften zueinander.

Bei 73 Stieren einer Besamungsstation untersuchte Nibart (1972), von welchem Grad an pathologische Veränderungen im Geschlechtsapparat einen Einfluss auf Spermienkonzentration, Anteil an pathologischen Spermienformen und Motilität der Spermien im Ejakulat haben können.

Ziel der vorliegenden Arbeit war, zu prüfen, ob zwischen verschiedenen Eigenschaften eines Stieres, wie Alter, Hodengewicht, Ejakulatvolumen, Grad der histologischen Hodenveränderungen und Anzahl Spermien pro Ejakulat (= Spermienzahl) eine Beziehung besteht. Zudem wurde der Einfluss der einzelnen histologischen Veränderungsarten im Hoden auf die Spermienzahl untersucht.

Material und Methoden

A. Tiermaterial

Die statistischen Untersuchungen geschahen an Daten von 159 reinrassigen Simmentaler Fleckviehstieren aus der Besamungsstation Pierrabot bei Neuenburg, die in der Zeit vom 1. Januar 1969 bis 30. September 1974 im Schlachthof Bern geschlachtet wurden. Auf die Berücksichtigung der Stiere anderer Rassen und von Kreuzungsprodukten mit Simmentaler Fleckviehstieren wurde bewusst verzichtet; ein Vergleich der Spermawerte verschiedener Rinderrassen in Pierrabot lässt nämlich vermuten, dass für Ejakulatvolumen,

---

[1] Untersuchungen mit finanzieller Unterstützung durch das Eidgenössische Veterinäramt.

[2] Adresse der Autoren: Postfach 2735, CH-3001 Bern (Schweiz) und Besamungsstation, Postfach 38, CH-2002 Neuchâtel (Schweiz).

Konzentration und Gesamtzahl der Spermien gewisse Rassenunterschiede bestehen (Kupferschmied, 1975).

Bei der Einteilung in *Altersklassen* bedeutet z.B. 2- bis 3jährig das Alter von zwei Jahren und einem Tag bis drei Jahren und null Tagen.

B. Untersuchung der Hoden

Nach Entfernen der Hodenhüllen wurde das Hodengewicht mitsamt Nebenhoden bestimmt, dann Material zur histologischen Untersuchung an folgenden Stellen (links und rechts separat) entnommen:
- Zentrum mit Rete testis
- Kaudalrand mit Nebenhodenkörper und Samenleiter
- Kopfende mit Nebenhodenkopf

Makroskopisch sichtbare pathologische Veränderungen wurden mit untersucht.

Die *Fixierung* erfolgte in Bouinschem Gemisch, die *Einbettung* in Paraffin. *Gefärbt* wurden die Schnitte mit Hämalaun-Eosin und mit der Elastica-van Gieson-Methode.

Für die *histologische Beurteilung der Hoden* wurden die Veränderungen in sieben Gruppen unterteilt[1]:
- Vakuolige Degeneration (VD)
- Degenerative Atrophie (DA) des samenbildenden Epithels
- Fibrose (F)
- Orchitis (O; primär, extra- und intratubulär)
- Spermiostase (SS)
- Spermagranulome (SG)
- Andere Veränderungen (Hypoplasie = H, Spermiogenesestop = SGS)

In jedem Hoden wurde von jeder Veränderungsart der Schweregrad beurteilt und je nach Ausdehnung und Intensität mit einer Zahl bezeichnet:

0 = Veränderung nicht vorhanden
1 = Veränderung leichtgradig
2 = Veränderung mittelgradig
3 = Veränderung hochgradig

Wenn erforderlich, wurden Zwischenstufen eingeschaltet (0,5/1,5/2,5).

Die Bestimmung des Schweregrades der gesamten Veränderungen in einem Hoden erfolgte durch Addition der einzelnen Zahlen. Weil die beiden Hoden bei ein und demselben Stier meistens unterschiedliche Veränderungsgrade aufwiesen, wurde für die statistischen Berechnungen der Durchschnitt beider Hoden genommen.

C. Untersuchung des Spermas

Die Werte stammen aus den in Pierrabot routinemässig gewonnenen Ejakulaten. Die Samenentnahmen erfolgten 3- bis 4mal in 14 Tagen, jeweils nach intensiver sexueller Vorbereitung. In der Regel wurde nur ein Ejakulat entnommen und auf folgende Eigenschaften geprüft.
- Volumen (ml; graduiertes Spermagläschen)
- Konzentration (Spermien/ml; Photometer)
- Gesamtzahl der Spermien pro Ejakulat (Konzentration × Volumen)
- Massenbewegung (– bis + + +; mikroskopische Schätzung)
- Vorwärtsbewegung (Anteil vorwärtsbeweglicher Spermien in %; mikroskopische Schätzung)

---

[1] Genauere Beschreibung der histologischen Befunde s. Kaderli et al. (1975).

Für die vorliegenden statistischen Untersuchungen wurden nur das Volumen und die Gesamtzahl der Spermien pro Ejakulat berücksichtigt.

Zur Berechnung der *durchschnittlichen Spermienzahl pro Ejakulat* und des *Ejakulatvolumens* dienten die letzten zehn Ejakulate vor der Schlachtung. Stiere, bei denen die Gewinnung des letzten Ejakulates 200 und mehr Tage vor der Schlachtung zurücklag, wurden nicht in die Untersuchung miteinbezogen.

D. Statistische Berechnungen

Mit Hilfe der einfachen und multiplen linearen Regressionsrechnung und der Varianzanalyse (Snedecor und Cochran, 1967) wurden Zusammenhänge zwischen Art und Grad der Hodenveränderungen, Spermienzahl, Alter, Hodengewicht und Ejakulatvolumen untersucht. Die Signifikanz der gefundenen Werte wurde bei der Regressionsrechnung mit dem t-Test, bei der Varianzanalyse mit dem F-Test geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

A. Korrelation zwischen Grad der Hodenveränderungen und Anzahl Spermien pro Ejakulat

Die erhaltenen Werte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tab. 1 Korrelation zwischen Grad der Hodenveränderungen und Anzahl Spermien pro Ejakulat

Alter (Jahre)	Anzahl Stiere	r	P
1 bis 3	29	–0,25	<0,2
3 bis 8	119	–0,59	<0,001
alle über 8	11	–0,57	<0,1
alle über 3	130	–0,53	<0,001

Die lockere Korrelation bei jungen Stieren hängt wahrscheinlich mit dem Stadium ihrer allgemeinen körperlichen Entwicklung zusammen. Anhand zahlreicher Spermawerte von Stieren in Pierrabot zeigte sich nämlich, dass die Anzahl Spermien pro Ejakulat erst mit 5 bis 6 Jahren das Maximum erreicht und später wieder leicht absinkt. Der steilste Anstieg liegt in der Zeit von 1 bis 3½ Jahren (Kupferschmied, 1975).

Trotz massiveren Hodenveränderungen bei den über 8jährigen Stieren liegt deren durchschnittliche Spermienzahl pro Ejakulat nur wenig tiefer als bei allen 3- bis 8jährigen. Sie ist sogar grösser als bei 3- bis 8jährigen Stieren mit bestimmten Kombinationen von Veränderungsarten, obschon deren durchschnittlicher Grad nicht so hohe Werte erreicht hat (s. Tab. 2). Ein Grund dafür dürfte das Ansteigen der Spermienproduktion bis zu einem relativ hohen Alter sein. Kupferschmied (l.c.) untersuchte die Spermawerte aller Stiere der Besamungsstation unabhängig von histologischen Hodenveränderungen. Diese Veränderungen sind aber bei älteren Tieren viel ausgeprägter, was ein Vergleich mit jüngeren Tieren zeigt (Tab. 2). Zudem werden in der Besamungsstation Stiere mit ungenügender Spermienkonzentration laufend eliminiert. Es bleiben also nur die älteren Stiere, deren Anzahl Spermien pro Ejakulat relativ hoch ist.

Tab. 2 Durchschnittlicher Veränderungsgrad und durchschnittliche Anzahl Spermien pro Ejakulat

Alter der Stiere bzw. Hodenveränderungen	⌀ Veränderungsgrad	⌀ Anzahl Spermien pro Ejakulat ($\times 10^8$)
alle über 8jährig	5,48±1,50	89,91±27,50
alle 3- bis 8jährig	1,57±1,67	97,35±26,22
3- bis 8jährig mit DA+VD+F	2,43±0,87	83,83±21,55
3- bis 8jährig mit DA+VD+F+SS	3,20±0,85	79,00±17,14

Wo nichts anderes vermerkt ist, wurden für die folgenden Untersuchungen nur die Werte der 3- bis 8jährigen Simmentaler Fleckviehstiere verwendet.

B. Varianzanalyse zwischen der Anzahl Spermien pro Ejakulat der Stiere ohne und der Stiere mit histologischen Hodenveränderungen

Die durchschnittliche Anzahl Spermien pro Ejakulat der 20 Stiere ohne histologische Hodenveränderungen (= Kontrollgruppe) wurde verglichen mit derjenigen verschiedener Gruppen von Stieren mit einzelnen Arten und Kombinationen von Veränderungen (s. Tab. 3).

Tab. 3 Durchschnittlicher Veränderungsgrad und durchschnittliche Anzahl Spermien pro Ejakulat bei verschiedenen Veränderungsarten

Art der Hodenveränderung	Anzahl Stiere	⌀ Grad aller Veränderungen	⌀ Spermienzahl $\times 10^8$	F	P
keine	20	0	110,00±21,67	–	–
alle	99	1,90±1,65	94,70±26,29	5,93	<0,002
DA+VD+F	18	2,43±0,87	83,83±21,55	13,88	<0,001
DA+VD+F+SS	10	3,20±0,85	79,00±17,14	15,50	<0,001
DA	14	0,35±0,26	117,00±19,45	0,93	n.s.
F	10	0,78±0,30	95,10±22,89	3,04	n.s.
VD+F	7	1,54±0,74	92,86±31,44	2,56	n.s.
DA+F	10	1,55±0,55	100,70±27,56	1,02	n.s.

Die durchschnittliche Anzahl Spermien aller Stiere mit Hodenveränderungen ist signifikant kleiner als diejenige der Kontrollgruppe.

In allen Gruppen, bei denen der Unterschied in der Spermienzahl gegenüber der Kontrollgruppe nicht signifikant ist, liegen die durchschnittlichen Werte für den Veränderungsgrad tiefer als bei der Gruppe aller Stiere mit Veränderungen. Kommen nur einzelne Veränderungen vor, z.B. degenerative Atrophie oder Fibrose, so ist deren Grad i.a. etwas geringer als bei Kombinationen mit anderen Veränderungen.

C. Gruppierung der Stiere nach Art der Hodenveränderung; Vergleich von Veränderungsgrad und Anzahl Spermien pro Ejakulat

Da die Anzahl Tiere pro Gruppe mit gleicher Art oder gleicher Kombination von Veränderungen sehr klein ist, wurden die Stiere in 6 Gruppen eingeteilt, je nach Art der *fehlenden* Hodenveränderung (ein Stier kann somit in mehreren Gruppen vorkommen). In allen 6 Gruppen sind die 20 Stiere ohne histologische Veränderungen mitberücksichtigt.

Für jede Gruppe wurde die Korrelation zwischen Veränderungsgrad und Anzahl Spermien pro Ejakulat berechnet (Tab. 4).

Tab. 4 Korrelation zwischen Veränderungsgrad und Anzahl Spermien pro Ejakulat; Stiere gruppiert nach Art der fehlenden Hodenveränderung

Fehlende Veränderung	Anzahl Tiere	r	t	P
keine (alle Stiere)	119	–0,59	7,94	<0,001
F	49	–0,33	2,40	<0,025
DA	42	–0,41	2,80	<0,01
VD	67	–0,51	4,75	<0,001
O	109	–0,58	7,43	<0,001
SS	93	–0,58	6,81	<0,001
SG	113	–0,59	7,70	<0,001

Fehlen Fibrose, degenerative Atrophie oder vakuolige Degeneration, so werden die Beziehungen zwischen Veränderungsgrad und Spermienzahl lockerer. Diese drei Veränderungen beeinflussen die Spermienzahl am deutlichsten.

Bei allen Stieren mit Fibrose, vakuoliger Degeneration bzw. degenerativer Atrophie sind die Korrelationen zwischen dem Grad dieser drei Veränderungsarten und der Anzahl Spermien pro Ejakulat – unabhängig von anderen vorkommenden Veränderungen – hoch signifikant (Tab. 5).

Tab. 5 Korrelation zwischen Grad bestimmter Hodenveränderungen und Anzahl Spermien pro Ejakulat

Veränderung	Anzahl Tiere	r	P
F	70	–0,61	<0,001
VD	52	–0,48	<0,001
DA	77	–0,37	<0,001

Mit der *Varianzanalyse* verglichen wir die Durchschnittswerte der Veränderungen pro Gruppe (x) mit dem Durchschnittswert aller Stiere. Um die Standardabweichungen etwas homogener zu machen, wurden die x-Werte mit 100 multipliziert und einer log-Transformation unterworfen (Tab. 6).

Tab. 6 Durchschnittlicher Veränderungsgrad bei Stieren ohne bestimmte Veränderungsarten

Stiere	Anzahl	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$ nach log-Transf.	P
alle	119	1,57±1,67	1,79±0,87	–
ohne F	49	0,54±0,62	1,11±0,95	<0,001
ohne DA	42	0,58±0,74	1,03±1,02	<0,001
ohne VD	67	0,99±1,80	1,38±0,96	<0,01
ohne O*	109	1,41±1,27	1,74±0,88	n.s.
ohne SS*	93	1,23±1,14	1,64±0,91	n.s.
ohne SG*	113	1,43±1,23	1,76±0,67	n.s.

Fehlen die drei Veränderungsarten, welche die Spermienzahl am deutlichsten beeinflussen (Fibrose, degenerative Atrophie und vakuolige Degeneration), so wird der Unterschied zum Gesamtdurchschnitt der Veränderungen signifikant. An den gesamten Veränderungen haben somit diese drei Arten den Hauptanteil.

D. Untersuchungen an den 20 Stieren ohne histologische Hodenveränderungen

Trotz Fehlens von histologischen Hodenveränderungen bestehen zwischen den durchschnittlichen Spermienzahlen der Stiere grosse Unterschiede (80×10^8 bis 143×10^8 Spermien pro Ejakulat). Mit der einfachen linearen Regressionsrechnung wurden die Beziehungen zwischen verschiedenen Faktoren, die für diese Schwankungen verantwortlich sein könnten, und der Anzahl Spermien pro Ejakulat (= Spermienzahl) untersucht.

1. Beziehung zwischen Alter und Spermienzahl

Die Stiere hatten ein Alter von 38 bis 90 Monaten. Die Beziehung ist nicht sehr eng (r = 0,39) und nicht signifikant.

2. Beziehung zwischen Hodengewicht und Spermienzahl

Die Korrelation ist relativ eng (r = 0,55) und signifikant (P <0,02). Aufgrund der Tatsache, dass im Wachstum Hodengewicht und Tubuluslänge bzw. -durchmesser sehr eng korreliert sind (r = 0,93 bzw. 1,0 nach Attal und Courot, 1963), wäre zwischen Spermienzahl und Hodengewicht eine noch engere Beziehung zu erwarten. Die Spermienzahlen beruhen aber auf den in der Besamungsstation routinemässig durchgeführten Samenentnahmen, welche die tatsächliche Spermienproduktion nicht voll beanspruchen. Willett und Ohms (1957) zeigten nämlich, dass die Korrelation wesentlich besser wird, wenn die Stiere einem Erschöpfungstest unterworfen werden: Bei routinemässiger Samenentnahme betrug der Korrelationskoeffizient zwischen Skrotalumfang und Spermienzahl bei einjähriger Versuchsdauer 0,43 und bei fünfmonatiger Dauer 0,32. Im Erschöpfungstest erreichte der Korrelationskoeffizient da-

* In vorliegenden Fällen nur selten und leichtgradig, deshalb ohne Signifikanz.

gegen 0,92 (Jungstiere) bzw. 0,53 (9jährige Stiere). Skrotalumfang und Hodengewicht sind nach Willett und Ohms (l.c.) hoch korreliert (r = 0,95).

Bei Holsteinstieren berechneten Macmillan und Hafs (1968) anhand von Hodenhomogenaten, dass die tägliche Spermienproduktion pro Gramm Hodengewebe vom 3. Lebensjahr an konstant bleibt. Die gesamte Spermienproduktion erreicht frühestens im 7. Altersjahr das Maximum, bedingt durch die Zunahme des Hodengewichts. Bei unseren 3- bis 8jährigen Simmentaler Fleckviehstieren beträgt der Korrelationskoeffizient zwischen Alter und Hodengewicht 0,46 und ist signifikant ($P < 0,05$). Wie nicht anders zu erwarten, ist die Korrelation zwischen Spermienzahl pro Gramm Hoden und Alter der Stiere sehr klein und nicht signifikant (r = 0,07).

Wird also die Anzahl Spermien pro Ejakulat unter Berücksichtigung des Hodengewichtes auf 1 Gramm Hodengewebe bezogen, so eliminiert man damit einen der Faktoren, welche für die grossen Schwankungen bei den durchschnittlichen Spermienzahlen der Stiere ohne histologische Veränderungen verantwortlich sind.

E. Beziehungen zwischen Grad der Hodenveränderungen, Alter und Hodengewicht und der Anzahl Spermien pro Ejakulat

Mit der multiplen linearen Regression wurden die partiellen Regressionskoeffizienten für den Grad der Hodenveränderungen, das Alter und das Hodengewicht in Beziehung zur Anzahl Spermien berechnet. Es ergaben sich folgende hoch signifikante Werte ($P < 0,001$):

$$
\begin{aligned}
{}^{b}\text{Veränderungsgrad} &= -\,0{,}0921 \times 10^6 \\
{}^{b}\text{Alter} &= 0{,}0136 \times 10^6 \\
{}^{b}\text{Hodengewicht} &= 0{,}4503 \times 10^6
\end{aligned}
$$

Nimmt also der Veränderungsgrad um eine Einheit zu, so wird die Anzahl Spermien pro Ejakulat durchschnittlich um $0,0921 \times 10^6$ kleiner. Erhöht sich das Alter um einen Monat, nimmt die Spermienzahl durchschnittlich um $0,0136 \times 10^6$ zu. Sind die Hoden 10 Gramm schwerer, so liegt die durchschnittliche Spermienzahl $0,4503 \times 10^6$ höher.

Aus diesen partiellen Regressionskoeffizienten wurden anschliessend die standardisierten Regressionskoeffizienten b' (Pfadkoeffizienten) ermittelt, die als Mass für die relative Gewichtigkeit der einzelnen Faktoren (Veränderungsgrad, Alter, Hodengewicht) in der Beeinflussung der Spermienzahl dienen:

$$
\begin{aligned}
{}^{b'}\text{Veränderungsgrad} &= -\,0{,}5834 \\
{}^{b'}\text{Hodengewicht} &= 0{,}2468 \\
{}^{b'}\text{Alter} &= 0{,}0746
\end{aligned}
$$

Den weitaus deutlichsten (negativen) Einfluss auf die Anzahl Spermien pro Ejakulat übt der Veränderungsgrad aus, während sich das Hodengewicht weniger und das Alter kaum auswirken.

F. Beziehungen zwischen dem Grad einzelner Veränderungsarten und der Anzahl Spermien pro Ejakulat, berechnet auf 1 Gramm Hodengewebe

In Tabelle 5 konnte mit der einfachen linearen Regressionsrechnung gezeigt werden, dass die Beziehung zwischen dem Grad der Fibrose und der Anzahl Spermien pro Ejakulat relativ eng ist ($r = -0{,}61$), während sie zwischen dem Grad der vakuoligen Degeneration und besonders der degenerativen Atrophie und der Anzahl Spermien pro Ejakulat deutlich lockerer wird ($r = -0{,}48$ bzw. $-0{,}37$).

Die Berechnung der partiellen Regressionskoeffizienten und der Pfadkoeffizienten für diese drei Veränderungsarten in Beziehung zur Anzahl Spermien pro Ejakulat, bezogen auf 1 Gramm Hodengewebe, bestätigt die Vermutung, dass die Fibrose den weitaus stärksten Einfluss auf die Spermienzahl ausübt (Tab. 7).

Tab. 7 Regressionskoeffizienten und Pfadkoeffizienten für einzelne Veränderungsarten (alle 119 Stiere)

Veränderungsart	Regressionskoeffizient ($P<0{,}001$)	Pfadkoeffizient
Fibrose	$-1{,}9211 \times 10^4$	$-3{,}0198$
Vakuolige Degeneration	$-1{,}3911 \times 10^4$	$-1{,}7520$
Degenerative Atrophie	$-0{,}6862 \times 10^4$	$-0{,}8750$

Die Beeinflussung der Anzahl Spermien pro Ejakulat durch vakuolige Degeneration ist im Verhältnis nur etwas mehr als halb so gross wie durch Fibrose, aber ungefähr doppelt so stark wie durch degenerative Atrophie.

G. Gruppierung der Stiere nach Veränderungsgrad; Vergleich der durchschnittlichen Anzahl Spermien pro Ejakulat, bezogen auf 1 Gramm Hodengewebe

Mit der Varianzanalyse wurde die durchschnittliche Spermienzahl pro Gramm Hoden jeder Gruppe mit einem bestimmten Veränderungsgrad verglichen mit dem Durchschnittswert der 20 Stiere ohne histologische Hodenveränderungen (= Gruppe 0, s. Tab. 8).

Tab. 8 Durchschnittliche Anzahl Spermien pro Ejakulat bei Stieren mit bestimmtem Veränderungsgrad

Gruppe	Veränderungsgrad	Anzahl Stiere	Spermien pro g Hoden ($\times 10^6$)	F	P
0	0	20	$11{,}95 \pm 2{,}17$	–	–
1	0,25 bis 0,75	22	$12{,}16 \pm 2{,}50$	0,08	n.s.
2	1,0	18	$11{,}21 \pm 2{,}86$	0,81	n.s.
3	1,25 bis 2,0	23	$10{,}56 \pm 1{,}82$	5,18	$<0{,}05$
4	2,25 bis 3,0	19	$8{,}40 \pm 1{,}83$	30,24	$<0{,}001$
5	über 3,0	16	$7{,}87 \pm 2{,}88$	23,49	$<0{,}001$

Die Spermienzahl pro Gramm Hoden liegt bei Stieren schon mit relativ geringen Veränderungen (Gruppe 3) signifikant tiefer als bei Gruppe 0. Zwischen den Gruppen 3 und 4, 3 und 5 sind die Unterschiede der durchschnittlichen Spermienzahl pro Gramm Hoden ebenfalls signifikant. In Gruppe 5 betrug der Veränderungsgrad bei mehreren Stieren 4,25, bei einzelnen noch mehr, im Maximum bei einem Stier 13.

H. Beziehungen zwischen Ejakulatvolumen und Hodenveränderungen bzw. Hodengewicht

Nach neuesten Untersuchungen (Kupferschmied, 1975) an den Stieren der Besamungsstation verlaufen die Kurven der altersbedingten Veränderungen von Ejakulatvolumen und Gesamtzahl der Spermien pro Ejakulat praktisch gleich (Maximum im Alter von 5 bis 6 Jahren). Sowohl Spermiogenese als auch Funktion der Samenblasen und der andern akzessorischen Drüsen werden entscheidend vom Testosteronspiegel beeinflusst. Die Annahme, dass das Ejakulatvolumen zum grössten Teil vom Funktionszustand der Samenblasen und damit indirekt ebenfalls von der Testosteronproduktion abhängt, könnte diesen ähnlichen Kurvenverlauf erklären.

Bei den folgenden Berechnungen wurden fünf Stiere mit einzelnen Infiltratherdchen in den Samenblasen weggelassen.

1. Korrelation zwischen Ejakulatvolumen und Grad der Hodenveränderungen

Zwischen den beiden Grössen besteht nur eine sehr lockere und nicht signifikante Beziehung ($r = -0{,}18$, $P < 0{,}1$). Wie erwartet, scheint das Ejakulatvolumen von Hodenveränderungen nicht beeinflusst zu werden. (Nach früheren Beobachtungen bleiben die für die Testosteronproduktion massgeblichen Leydig' Zwischenzellen auch in stärker veränderten Hoden meistens noch intakt; König, 1960).

2. Korrelation zwischen Ejakulatvolumen und Hodengewicht

Bei den 20 Stieren ohne Hodenveränderungen ist die Beziehung ziemlich eng ($r = 0{,}50$) und signifikant ($P < 0{,}05$). Für alle Stiere mit und ohne Veränderungen wird sie bedeutend lockerer ($r = 0{,}20$, $P < 0{,}05$). Der Grund dafür liegt darin, dass Hodenveränderungen auch das Hodengewicht beeinflussen, nicht aber das Ejakulatvolumen (s. oben unter 1.).

Die Korrelation zwischen Hodenveränderungen und -gewicht ist allerdings sehr klein ($r = -0{,}06$) und nicht signifikant, da sich die einzelnen Veränderungsarten auf das Hodengewicht verschieden auswirken können. So wird eine Atrophie das Hodengewicht wohl vermindern, eine zusätzliche Fibrose eher wieder etwas ausgleichen, wobei auch der relative Anteil an Leydig' Zwischenzellen entsprechend ändert (König, l.c., und unveröffentlichte Daten).

I. Untersuchungen an 1- bis 3jährigen Stieren

1. Die *Korrelation zwischen Grad der Hodenveränderungen und Spermienzahl* ist wesentlich niedriger als bei den 3- bis 8jährigen Stieren (r = – 0,25 bzw. – 0,59) und nicht signifikant. Wie bereits festgehalten (S. 427), hängt dies vor allem mit dem Stadium der allgemeinen körperlichen Entwicklung, folglich Alter und Hodengewicht zusammen.

2. Die *Korrelation zwischen Alter und Hodengewicht* ist eng und hoch signifikant (r = 0,66, P <0,001). Sie ist etwas höher als die von Kupferschmied, Gaillard und Kozák (1974) gefundene Beziehung zwischen Skrotalumfang und Alter bei 48 bis 98 Wochen alten Simmentaler Fleckviehstieren (r = 0,52, P <0,001).

3. Die *Korrelation zwischen Hodengewicht und Spermienzahl* ist bei den 9 Stieren *ohne* Hodenveränderungen eng und signifikant (r = 0,78, P <0,02). Wie in den Berechnungen von Willett und Ohms (l.c.; s.S. 430) liegt dieser Wert auch beim Simmentaler Fleckvieh für Jungstiere höher als für 3- bis 8jährige (r = 0,55). Für alle 1- bis 3jährigen Stiere mit und ohne Hodenveränderungen ist die Beziehung bedeutend lockerer und nicht signifikant (r = 0,31, P <0,1). Die Korrelation zwischen Gesamtzahl der Spermien und Skrotalumfang bei Simmentaler Fleckviehstieren im Alter von 48 bis 98 Wochen ist weniger hoch (r = 0,42, P <0,001; Kupferschmied, Gaillard und Kozák, 1974). Hier wurden allerdings eventuelle Hodenveränderungen nicht berücksichtigt.

4. Die *Korrelation zwischen Alter und Spermienzahl* ist ziemlich eng und signifikant (r = 0,48, P <0,01). Bei den 3- bis 8jährigen Stieren liegt der Wert tiefer und ist nicht signifikant.

Schlussfolgerungen

Bei den 3- bis 8jährigen Simmentaler Fleckviehstieren besteht eine enge und hoch signifikante negative Korrelation zwischen dem Grad der Hodenveränderungen und der durchschnittlichen Anzahl Spermien pro Ejakulat (= Spermienzahl).

Bei allen Stieren mit Hodenveränderungen ist die Spermienzahl signifikant tiefer als bei Tieren ohne Veränderungen.

Kommen nur einzelne Veränderungsarten vor, so ist deren Grad i.a. etwas geringer als bei Kombination mit anderen Veränderungen.

Fibrose, degenerative Atrophie und vakuolige Degeneration beeinflussen die Spermienzahl am deutlichsten und haben den Hauptanteil an allen vorkommenden Veränderungen.

Bei den Stieren ohne histologische Hodenveränderungen ist die Beziehung zwischen Alter und Spermienzahl nicht sehr eng und nicht signifikant, diejenige zwischen Hodengewicht und Spermienzahl dagegen eng und signifikant.

Durch Berechnung der partiellen Regressionskoeffizienten konnte gezeigt werden, wie sich die Spermienzahl mit steigendem Veränderungsgrad, Alter und

Hodengewicht verändert. Dabei wurde deutlich, dass sich der Veränderungsgrad mehr als doppelt so stark auswirkt, während das Hodengewicht keinen grossen und das Alter kaum einen Einfluss hat.

Die Berechnungen der partiellen Regressionskoeffizienten und der Pfadkoeffizienten für Fibrose, vakuolige Degeneration und degenerative Atrophie in Beziehung zur Spermienzahl (berechnet auf 1 Gramm Hodengewebe) bestätigten, dass Fibrose den weitaus deutlichsten Einfluss hat, während sich vakuolige Degeneration und besonders degenerative Atrophie weniger auswirken.

Die Anzahl Spermien pro Ejakulat und Gramm Hoden liegt schon bei Stieren mit geringem Veränderungsgrad signifikant tiefer als bei der Gruppe ohne histologische Veränderungen.

Die Beziehung zwischen Ejakulatvolumen und Grad der Hodenveränderung ist sehr locker und nicht signifikant.

Die Korrelation zwischen Ejakulatvolumen und Hodengewicht ist bei den Stieren ohne Hodenveränderung bedeutend enger als bei allen Stieren, da das Hodengewicht u.a. durch Hodenveränderungen beeinflusst wird.

Bei den 1- bis 3jährigen Stieren ist die Korrelation zwischen dem Grad der Hodenveränderungen und der Spermienzahl lockerer als bei den 3- bis 8jährigen und nicht signifikant. Die Beziehung zwischen Alter und Hodengewicht ist eng und signifikant, diejenige zwischen Hodengewicht und Spermienzahl bei den Stieren ohne histologische Hodenveränderungen wesentlich enger als bei allen Stieren. Zwischen Alter und Spermienzahl besteht eine ziemlich enge und signifikante Beziehung.

Zusammenfassung

An Daten von 159 reinrassigen Simmentaler Fleckviehstieren aus der Besamungsstation Neuenburg wurden Beziehungen zwischen Art und Grad von histologischen Hodenveränderungen, Anzahl Spermien pro Ejakulat (Spermienzahl), Alter der Tiere, Hodengewicht und Ejakulatvolumen untersucht.

Bei 1- bis 3jährigen Stieren ist die Beziehung zwischen Veränderungsgrad und Spermienzahl locker und nicht signifikant, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der allgemeinen körperlichen Entwicklung. Die Korrelationen zwischen Hodengewicht und Spermienzahl bei Stieren ohne histologische Veränderungen bzw. zwischen Alter und Hodengewicht bei allen Stieren sind hoch.

Bei 3- bis 8jährigen Stieren besteht eine ziemlich hohe negative Korrelation zwischen Veränderungsgrad und Spermienzahl. Von den verschiedenen Veränderungsarten beeinflussen – in abnehmender Reihenfolge – Fibrose, vakuolige Degeneration und degenerative Atrophie die Spermienzahl am meisten. Daneben wirken sich auch Hodengewicht und viel weniger das Alter positiv auf die Spermienzahl aus.

Die über 8jährigen Stiere haben im Verhältnis zum Grad der Hodenveränderungen mehr Spermien im Ejakulat als die jüngeren. Ein Grund dafür dürfte die fortlaufende Elimination der Stiere mit ungenügender Spermienzahl sein.

Résumé

Avec 159 taureaux appartenant à la race tachetée rouge du Simmental, les rapports entre le genre et l'importance des altérations microscopiques des testicules, leur poids, le nombre de spermatozoïdes par éjaculation, l'âge de l'animal et le volume de l'éjaculat sont

analysés. Chez les taureaux âgés de 1 à 3 ans, il n'y a pas de relation entre le degré d'altération et le nombre de spermatozoïdes, probablement en rapport avec le développement corporel en général. Il y a une corrélation entre le poids des testicules, sans altérations histologiques, et le nombre de spermatozoïdes; une telle corrélation existe également entre le poids des testicules et l'âge de l'animal chez tous les taureaux. Les bêtes âgées de 3 à 8 ans présentent une corrélation négative entre le nombre de spermatozoïdes et leur degré d'altération testiculaire. La réduction du nombre de spermatozoïdes est due principalement, par ordre d'importance, à une fibrose, à une dégénérescence vacuolaire et à une atrophie testiculaire. Cependant le poids des testicules, mais bien moins l'âge, influencent positivement le nombre des spermazotoïdes. Malgré le degré d'altérations, les taureaux âgés de plus de 8 ans présentent plus de spermatozoïdes dans leur éjaculat que les jeunes. Il faut en rechercher la raison dans l'élimination systématique des taureaux dont le nombre de spermatozoïdes est insuffisant.

Summary

Relationships were defined between type and rate of testicular lesions, total number of sperms per ejaculate, age of the animal, testis weight and volume of semen, using data from 159 purebred Simmental bulls. The relationship between rate of lesions and number of sperms in young animals (one to three years old) is slight and not significant, probably due to growth and development. High correlations were found between testicular weight and number of sperms in animals without histological lesions and between testicular weight and age in all the bulls. In the group of adult bulls (three to eight years old) there is a relatively high negative correlation between the rate of lesions and the number of sperms. The number of sperms is affected mostly, in decreasing order, by fibrosis, vacuolated degeneration and degenerative atrophy of the seminiferous tubules. Weight of testes and, to a less extent, age have also a positive influence on the number of sperms.

Considering the rate of testicular lesions, old bulls (more than eight years of age) have a higher total number of sperms per ejaculate than the younger ones. One reason for this could be the progressive elimination of bulls with insufficient number of sperms.

Riassunto

In base di dati ricavati da 159 tori di pura razza Simmental sono stati definiti i rapporti tra tipo e grado delle lesioni testicolari, numero totale di spermi per eiaculato, età dell'animale, peso testicolare e volume del seme. La relazione tra grado delle lesioni e numero di spermi negli animali giovani (da 1 a 3 anni) è scarsa ed insignificante, probabilmente a causa dello sviluppo corporeo generale. Elevate correlazioni furono rinvenute tra peso testicolare e numero di spermi in animali senza lesioni istologiche e tra peso testicolare ed età in tutti i tori. Nel gruppo dei tori adulti (da 3 a 8 anni) vi è una correlazione negativa relativamente elevata tra il grado delle lesioni ed il numero di spermi. La riduzione del numero degli spermi è principalmente dovuta, in ordine d'importanza, a fibrosi, degenerazione vacuolare e atrofia degenerativa dei tubuli seminiferi. Il peso dei testicoli e, in minor misura, l'età hanno pure un influenza positiva sul numero di spermi. Tenendo conto del grado delle lesioni testicolari, i tori vecchi (con più di 8 anni) hanno un numero totale di spermi per eiaculato più elevato di quello degli animali giovani. La spiegazione di questo fatto potrebbe essere rappresentata dalla progressiva eliminazione dei tori con numero insufficiente di spermi.

Literatur

Attal J. et Courot M.: Développement testiculaire et établissement de la spermatogenèse chez le taureau. Ann. Biol. Anim., Biochim., Biophys. *3*, 219–241 (1963). – Kaderli R., König H. Tontis A. und Luginbühl H.: Korrelationen zwischen Veränderungen am Genitaltrakt, Gesamtzahl der Spermien pro Ejakulat und Organbefunden bei Stieren der Besamungsstation Neuenburg. I. Pathologische Befunde bei 241 geschlachteten Stieren (1969–1974). Schweiz. Arch. Tier-

heilk. *117*, 409–424 (1975). – König H.: Zur Pathologie der Geschlechtsorgane beim Stier. Habil.-Schr. Bern 1960 und Arch. exp. Vet. med. *16*, 501–584 (1962). – Kupferschmied H., Gaillard C. und Kozák A.: Biometrische Untersuchungen über den Skrotalumfang beim Simmentaler Fleckvieh. Schweiz. Arch. Tierheilk. *116*, 263–272 (1974). – Kupferschmied H.: Einige Spermawerte schweizerischer Rinderrassen, mit besonderer Berücksichtigung des Simmentaler Fleckviehs. Schweiz. Arch. Tierheilk. *117*, 357–364 (1975). – Macmillan K.L. and Hafs H.D.: Gonadal and extra gonadal sperm numbers during reproductive development of Holstein bulls. J. Anim. Sci. *27*, 697–700 (1968). – Nibart M.: Relations entre les caractères du sperme, les symptômes cliniques et les lésions histo-pathologiques chez le taureau d'insémination. VIII. Int. Kongr. für tierische Fortpflanzung und Haustierbesamung, München, 6.–9. Juni 1972, Kongressbericht II. S. 1467–1472. – Snedecor G.W. and Chochran W.G.: Statistical Methods. Iowa State University Press, Ames, Iowa (1967). – Willett E.L. and Ohms J.I.: Measurements of testicular size and its relation to production of spermatozoa by bulls. J. Dairy Sci. *40*, 1559–1569 (1957).

REFERATE

Osteochondritis dissecans der Femurkondylen beim Hund. Von Elisabeth Arbesser, Wiener tierärztl. M'schr. *61*, 11, 303–313 (1974).

Die Arbeit, aus dem Röntgeninstitut der Tierärztlichen Hochschule in Wien, befasst sich namentlich mit dem Röntgenbefund bei der genannten Krankheit. Über den gleichen Defekt im Schultergelenk haben wir im Märzheft S. 154 und im Augustheft S. 388, 1974 referiert. Am Kniegelenk befällt sie namentlich Hunde grosser Rassen, meist im Alter von 5–12 Monaten. Sie beginnt mit Lahmheit verschiedener Stärke, z.T. nur geringgradig, als Nachhandschwäche mit erschwertem Aufstehen. Bis zu Nichtmehrbelasten und Unvermögen aufzustehen kommen alle Zwischenformen vor. Die Untersuchung des Kniegelenkes ist nicht immer aufschlussreich; bei Verdacht sollte unbedingt eine sorgfältige Röntgenuntersuchung stattfinden. Die der Arbeit beigegebenen 14 Röntgenbilder sind allerdings nicht leicht lesbar, jedenfalls in der Reproduktion, wobei ja vielfach Feinheiten verlorengehen. Von 1965 bis 1974 konnte unter 3357 Kniegelenk-Vergleichsaufnahmen immerhin bei 102 Hunden Osteochondritis dissecans festgestellt werden. Die Kasuistik erstreckt sich nur auf 5 Fälle, von welchen 2 mit Erfolg operiert wurden, 2 spontan abheilten und einer wegen dem hohen Grad der Veränderungen zur Euthanasie kam.

A. Leuthold, Bern

Die Aujeszky-Krankheit. Les Cahiers de Méd. Vét. XLIII, 5, 1974.

Das ganze Heft von 189 Seiten ist der genannten Krankheit gewidmet, die 1902 von Prof. Aladar Aujeszky an der tierärztlichen Hochschule von Budapest erstmals beschrieben wurde. In der 1. Hälfte unseres Jahrhunderts wurde sie nur sporadisch beobachtet, aber in den letzten 20 Jahren hat sie sich in verschiedenen Ländern stark ausgedehnt. Auf einer Europakarte ist zu sehen, dass die meistbefallenen Länder sind: Ungarn, Tschechoslowakei, Italien, Holland, Spanien. In der Schweiz (behandelt von Prof. F. Steck) sind erstmals 1973 zwei sichere Ausbrüche festgestellt, der eine im Kanton Freiburg, der andere in St. Gallen (seither ist ein weiterer in der schwyzerischen March dazugekommen; im Freiburger Bestand flackerte kürzlich die Seuche – nach fast 2jähriger Beherrschung durch Schutzimpfung – wieder auf); frühere ähnliche Erkrankungen, 1896 und 1889, beim Rind sind als Aujeszky nur vermutet.

Die Aujeszkysche Krankheit oder Pseudowut befällt namentlich das Schwein, das allein Überträger ist. Vom Schwein aus können Rind, Schaf, Hund, Katze, Pelztiere, Nager und wilde Säuger befallen werden. Bei diesen Ablegern ist ein lokaler Juckreiz meist