

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: 99 (1957)

Heft: 3

Artikel: Physiologische Grundlagen der künstlichen Besamung

Autor: Spörri, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-589544>

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: 04.02.2026

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

Referate, gehalten an der Tagung über künstliche Besamung, veranstaltet von der Gesellschaft Zürcherischer Tierärzte,

am 6. Dezember 1956 in Elgg

Die künstliche Besamung (kB) hat in unserem Lande aus verschiedenen Gründen bisher nicht die große Bedeutung erlangt, die ihr in vielen ausländischen Staaten beigemessen wird. Als züchterische Maßnahme wird sie bis heute bei uns nicht oder doch nur vereinzelt angewendet. Dagegen bestehen zweifellos verschiedene medizinische Indikationen für die Durchführung der kB. Es ist daher für den praktizierenden Tierarzt wichtig, sich mit den physiologischen Grundlagen, medizinischen Indikationen und Methoden der kB vertraut zu machen.

Aus dieser Erwägung heraus veranstaltete die Gesellschaft Zürcherischer Tierärzte eine Tagung über kB mit Vorträgen und Demonstrationen. Auf Wunsch der Tagungsteilnehmer werden die Referate publiziert.

Für die Gesellschaft Zürcherischer Tierärzte
W. Tiegel, Andelfingen

Physiologische Grundlagen der künstlichen Besamung

Von Prof. Dr. H. Spörri, Universität Zürich

Unter künstlicher Besamung (kB) versteht man im allgemeinen das gesamte Verfahren der neuen Zuchtmethodik dieses Namens, also die Samenentnahme, die Samenuntersuchung, die Samenpräparation und die Samenübertragung. Die zur Verfügung stehende Zeit erlaubt es nicht, auf die physiologischen Grundlagen der gesamten Methodik der kB einzutreten, es kann nur über die Besamung i. e. S. (Samenübertragung) referiert werden, das heißt denjenigen Teil der kB, der auch in Zukunft den praktizierenden Tierärzten reserviert bleiben wird; denn die Gewinnung, Untersuchung und Konservierung des Spermas wird je länger je mehr an besondere Stierstationen bzw. deren Laboratorien übergehen.

Damit reduziert sich das Thema des Vortrages praktisch auf die beiden Fragen: Welches ist der günstigste Zeitpunkt für die Insemination, und welches ist der günstigste Ort für die Samendeponierung im weiblichen Genitale?

Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir vor allem über folgende Punkte Bescheid wissen: 1. Wann findet die Ovulation statt? 2. Wie lange dauert die Befruchtbarkeit des Eies nach der Ovulation? 3. Wieviel Zeit brauchen die Spermien, um von der Samen-Deponierungsstelle bis an den Befruchtungsort im oberen Eileiterdrittel zu gelangen? 4. Wie lange dauert die Befruchtungstüchtigkeit der Spermien im weiblichen Genitale, und wo bleiben sie am längsten lebendig? 5. Wie kann man im Einzelfall am zu besamenden Tier den Zeitpunkt der Ovulation auf einfache Weise bestimmen?

Nachfolgend wollen wir die aufgeworfenen Fragen, soweit sie das Rind betreffen und unsere heutigen Kenntnisse es erlauben, beantworten.

Wann findet die Ovulation statt?

Lange Zeit war man der Auffassung, beim Rinde trete die Ovulation, analog wie bei den meisten anderen Tierarten, während der eigentlichen Brunst auf. Neuere Untersuchungen (Hammond, 1927 [8]; Hartmann, 1939 [9]; Brewster und Cole, 1941 [5]; Nalbandow und Casida, 1942 [18]) ergaben jedoch mit Sicherheit, daß der Follikelsprung so gut wie immer erst nach dem Ende der psychischen Brunst erfolgt. Als Regel gilt: Die Ovulation tritt 18 bis 48 Stunden (Mittel 27,5 Stunden) nach Brunstbeginn bzw. 2 bis 34 Stunden nach Brunstende auf. Am weitaus häufigsten erfolgt sie zwischen der 13. bis 14. Stunde nach dem Verschwinden der psychischen Brunstsymptome.

Wie lange dauert die Befruchtbarkeit des Eies nach der Ovulation?

Allgemein wird heute angenommen, daß beim Rind das Ei nach der Ovulation nur während weniger Stunden befruchtet werden kann. Die diesbezüglichen Angaben weichen allerdings noch ziemlich stark voneinander ab. Die einen Autoren geben hierfür eine Zeit von 20 Stunden (Trimberg und Davis, 1942 [23]; Jonas, 1951 [10]), andere von 6 Stunden (Frank, 1950 [7]) oder sogar nur von 2 bis 3 Stunden an. Eines scheint heute gesichert zu sein: Die erste Reifeteilung des Eies (Äquationsteilung) kommt noch im Eierstock, also vor der Ovulation, zustande; die zweite Reifeteilung (Reduktionsteilung) erfolgt hingegen nach der Ovulation, und zwar erst nach eingetretener Befruchtung. Das frisch aus dem Follikel entlassene Ei ist also noch gar kein reifes Ei im eigentlichen Sinne, da es noch den doppelten Chromosomensatz aufweist. Erst nachdem ein Spermium in die Eizelle eingedrungen ist, kann sich dieses zum Reifei mit einfachem (haploidem)

Chromosomensatz entwickeln. Tritt die Befruchtung nicht bald nach der Ovulation ein, so unterbleibt die zweite Reifeteilung, und das Ei stirbt, kein Dornröschenschlaf kann es vor dem Tod bewahren; «wenn der Prinz nicht kommt, stirbt die Prinzessin». Die baldige Befruchtung nach der Ovulation ist also ein lebensrettendes Ereignis für das Ei.

Beim Kaninchen wurde festgestellt, daß sich um das Ei kurz nach der Ovulation eine Muzinschicht anlagert, ähnlich wie das Eiklar um den Dotter beim Hühnerei. Diese Muzinschicht soll das Eindringen von Spermien verunmöglichen und auf diese Weise die Zeit der Befruchtbarkeit limitieren. Ob so etwas auch bei der Kuh vorkommt, ist nicht sicher bekannt.

Wieviel Zeit brauchen die Spermien, um von der Samendeponierungsstelle bis an den Befruchtungsort im Eileiter zu gelangen?

Beeindruckt von der Beweglichkeit der Spermien haben viele Autoren angenommen, die Spermien würden durch eigene Kraft in das obere Drittel des Eileiters wandern, wo bekanntlich die Befruchtung stattfindet. Nach Berichten gewisser Autoren sollten die Spermien des Rindes zu ihrer Wanderung bis zum oberen Drittel des Eileiters $4\frac{1}{2}$ bis 6 Stunden brauchen. 1951 wiesen jedoch Van Demark und Moeller [24] nach, daß beim Rinde die Spermien von der Deponierungsstelle bis zum Eileiter unter günstigen Umständen nur zwei Minuten benötigen. Die erwähnten Autoren stellten auch fest, daß tote, also unbewegliche Spermien, welche in der Cervix deponiert wurden, den Eileiter ebenfalls innert weniger Minuten erreichen. Damit dürfte bewiesen sein, daß der Spermientransport nicht aktiv durch Eigenbeweglichkeit, sondern hauptsächlich durch die Uterus- und Tubenkontraktionen erfolgt. Diese Ansicht wird auch durch die Beobachtungen von Rowson, 1955 [21] unterstützt, wonach Röntgenkontrastflüssigkeit (Neohydriol), welche im Uterus einer brünstigen Kuh deponiert wurde, schon 5 Minuten später im untersten Teil der Tube zu finden war. Durch Injektion von Ocytocin wurde der Transport der Kontrastflüssigkeit noch beschleunigt, so daß diese schon nach $2\frac{1}{2}$ Minuten das unterste Drittel des Eileiters ausgefüllt hatte. Auch die neuesten Untersuchungsergebnisse von Mann, Polge und Rowson, 1956 [17] über das Auftreten von Sperma Stoffen, wie Fruktose, Zitronensäure und Ergothionein, im Eileiter sprechen für einen passiven Transport der Spermien im Genitaltrakt des weiblichen Tieres. Gewisse Forscher vertreten die Ansicht, daß durch die Reizwirkung des Deckaktes die Hypophyse des gedeckten Tieres vermehrt Hinterlappenhormon (Ocytocin) sezerniert, welches seinerseits die Muskulatur von Uterus und Eileiter zur erhöhten Tätigkeit anregt, wodurch das Sperma rasch in die Tube befördert wird. Es stellt sich hier die Frage, ob auch die künstliche Insemination die gleichen Effekte auslöst. Dies dürfte gemäß den bisherigen Beobachtungen der Fall sein. Zudem sollen im Stiersperma Stoffe vorkommen, welche die Uterusmotorik anregen (Kaemmerer, 1955 [11]).

Nach neueren Untersuchungen (Krawarik, 1955 [12]) können vor der Ovulation inseminierte Spermien vorerst nur in den gebärmutterseitigen Teil des Eileiters, das heißt bis zum Isthmus gelangen. Eine Weiterwanderung soll erst nach dem Follikelsprung möglich sein. Erst durch die Einwirkung der Follikelflüssigkeit und eventuell von Corpus-luteum-Hormon soll der Isthmus tubae für die Spermien und auch für das Ei durchgängig werden. Die Ovulation würde nach dieser Auffassung also nicht nur dem Ei, sondern auch den Spermien den Weg freigeben. Zugleich soll die Follikelflüssigkeit einen aktivierenden Einfluß auf die Spermien ausüben¹.

Wie lange dauert die Befruchtungstüchtigkeit der Spermien im weiblichen Genitale, und wo bleiben sie am längsten lebendig?

Während die Spermien im männlichen Geschlechtsapparat (Nebenhoden, Samenleiter) 3 bis 4 Wochen oder noch länger lebendig bleiben, sterben sie, in den weiblichen Geschlechtsapparat verbracht, relativ rasch ab. Immerhin ist nach den bisherigen Befunden die Dauer der Befruchtungstüchtigkeit der Spermien im weiblichen Genitale (wenigstens beim natürlichen Be-gattungsakt) länger als die des Eies nach der Ovulation. Am schnellsten sterben die Spermien in der Vagina. Schon nach wenigen Stunden sind Spermien, welche in die Vagina verbracht werden, unbeweglich. Am längsten leben die Spermien in der Cervix. Hier kann man 48 bis 75 Stunden nach dem Sprung noch bewegliche Spermien finden. Allerdings bedeutet Motilität nicht eo ipso auch Fertilität. Die Befruchtungsfähigkeit dauert nicht so lange wie die Beweglichkeit. Die bisherigen Experimente sprechen dafür, daß die Spermien in der Cervix bis 24, ja sogar 30 Stunden befruchtungsfähig (Laing, 1944 [14]) bleiben können. Auch im Uterus und im Eileiter bleiben die Spermien ziemlich lange lebendig (Vandeplasche, 1952 [25]).

Der bereits erwähnte Umstand, daß die Spermien nicht durch ihre Eigenbeweglichkeit, sondern passiv durch Kontraktionen des Uterus und des Eileiters an den Ort der Befruchtung gelangen, wirkt sich insofern günstig aus, als dadurch die Spermien nicht vom Spermaplasma getrennt werden, dem Spermaplasma also nicht «davonlaufen», sondern mitsamt demselben in die Tube gelangen. Das Spermaplasma aktiviert die Spermien. Zum Teil dürfte dies lediglich ein unspezifischer Verdünnungseffekt sein, zur Hauptsache aber doch auf einer spezifischen Wirkung der im Plasma vorhandenen Stoffe, wie Fruktose, Zitronensäure, Cholin, Ergothionein usw. (Mann, 1954 [15]; Mann und Lutwak-Mann, 1951 [16]; White, 1954 [26], beruhen.

Da bei der kB aber nicht Vollsperma zur Insemination verwendet wird,

¹ Nach Untersuchungen von Jonas, 1951, hat Follikelflüssigkeit in vitro einen agglutinierenden Effekt auf die Spermien. Sollte die gleiche Wirkung auch im Eileiter zustande kommen, so wären die Befunde von Krawarik über den günstigen Einfluß der Follikelflüssigkeit auf den Befruchtungsvorgang nicht ohne weiteres verständlich. (Weitere Literatur s. Rothschild, 1956 [20].)

sondern mit Zitratlösung und Eidotter verdünntes Sperma, fehlt bei der kB teilweise der soeben erwähnte günstige Effekt des Samenplasmas auf die Spermien. Spermien, welche in künstlich verdünntem Sperma in das weibliche Genitale verbracht werden, sollen weniger lang leben als Spermien, welche mit dem normalen Samenplasma in das weibliche Genitale gelangen.

Die Verdünnungsflüssigkeit (Eidotter-Zitratlösung) wirkt zwar in vitro konservierend auf die Spermien (wichtig für die Sperma-Aufbewahrung); eine solche Wirkung fällt aber in vivo, also im weiblichen Geschlechtsapparat, dahin, weil der Eidotter dort als Fremdeiweißstoff den natürlichen Abwehrmaßnahmen des Organismus weit mehr ausgesetzt ist als das natürliche Ejakulat. Dies wird sich aber in einer kürzeren Befruchtungsfähigkeit der künstlich inseminierten Spermien manifestieren.

Bei dieser Gelegenheit muß noch kurz auf das Phänomen der sog. *Kapazitation* der Spermien hingewiesen werden. Vor einigen Jahren wurde die Feststellung gemacht, daß frische Spermien, welche sofort nach der Ovulation direkt in die Ovarialkapsel einer Ratte oder in den Eileiter eines Kaninchens injiziert werden, erst nach ca. 5 Stunden in die Eier eindringen. Verbringt man aber die Spermien zuerst während ca. 5 Stunden in den Uterus eines Kaninchens und nachher in den Eileiter eines anderen Kaninchens mit frisch ovulierten Eiern, dann dringen die Spermien sofort in die Eier ein. Aus dieser Beobachtung wurde gefolgert, daß die Spermien im Genitalapparat des Weibchens vorerst eine nicht näher bekannte Mutation oder Maturation durchmachen müssen, bevor sie befruchtungsfähig sind. Dieser Prozeß wird Kapazitation genannt (Chang, 1951 [6] Austin und Braden, 1954 [2]). Ob dieses Phänomen auch beim Rinde eine Rolle spielt, ist bis heute nicht abgeklärt.

Noch ein Wort zum *Hyaluronidaseproblem*. Ein Ejakulat von einem Stier enthält rund 4 Milliarden Samenfäden. Für die Befruchtung der Eizelle wird aber nur ein einziges Spermium benötigt. Wofür also diese astronomische Zahl an Spermien? Ist es lediglich eine auf die Spitze getriebene Sicherungsmaßnahme, oder haben die nicht zur Befruchtung benötigten Gameten doch gewisse Aufgaben zu erfüllen?

Vor einigen Jahren glaubte man die Antwort auf diese Frage gefunden zu haben. Man stellte nämlich fest, daß die Spermien ein Ferment besitzen, welches die interzellulären Kittsubstanzen, die vor allem aus Hyaluronsäure bestehen, auflösen vermag. Man nennt dieses Ferment Hyaluronidase. Beim Befruchtungsvorgang sollte die Hyaluronidase die Kittsubstanz zwischen den Corona-radiata-Zellen, welche die Eizelle umgeben, auflösen. Dadurch fallen die Corona-radiata-Zellen vom Ei ab (Denudation). Diese Denudation der Eizelle («Absprengen der Wache») sollte die Voraussetzung für die Befruchtung, d. h. für das Eindringen eines Spermiums in das Ei darstellen. Neuere Untersuchungen (Ploberger, 1954 [19]; Austin, 1948 [1]; Schmidt und Strassburg, 1954 [22]) haben jedoch einwandfrei ergeben, daß eine Befruchtung auch ohne vorherige Denudation möglich ist, und daß überhaupt die Anzahl der Spermien am Befruchtungsort so klein ist (30–250 Spermien (Austin, 1948 [1]; Braden und Austin, 1954 [2]), daß deren Hyaluronidasegehalt niemals ausreichen würde, um den Kranz der Corona-radiata-Zellen vom Ei abzutrennen¹:

¹Die Samenzelle der Ratte verfügt nach Untersuchungen von Austin und Mitarb. über ein Agens, welches an der Eintrittsstelle in das Ei die Zona pellucida auflöst. Wie viele Spermien beim Rind zur Befruchtung unbedingt erforderlich sind, ist nicht genau bekannt. Jonas, 1951 [10], ist der Auffassung, daß dem befruchtenden Spermium eine große Anzahl anderer Samenfäden den Weg zum Ei bahnen helfen, indem sie die Sekrete und die Abwehrstoffe des weiblichen Genitaltraktes neutralisieren oder beseitigen. Bei Rindern sind noch Konzeptionen bei Verdünnungen des Spermas bis 1:300 zustande gekommen. Die Konzeptionsrate nimmt aber bei stärkeren Spermaverdünnungen stetig ab.

Aus den bisherigen Ausführungen können wir folgern:

1. Die Insemination sollte wegen der relativ kurzen Befruchtungsfähigkeit des Eies nach der Ovulation, bzw. der Spermien nach der Insemination, ungefähr zur Zeit der Ovulation erfolgen.

2. Da die inseminierten Spermien ihre Befruchtungsfähigkeit länger behalten als die ovulierten Eier, ist es besser, wenn die Spermien auf die Eier, als wenn die Eier auf die Spermien warten müssen.

3. Da die Follikelflüssigkeit, welche bei der Ovulation in den Eileiter gelangt, einen stimulierenden Effekt auf die Spermien bzw. die Befruchtung haben soll (Krawarik, 1955 [12]), ist es angezeigt, daß sich die Spermien zur Zeit der Ovulation bereits im Eileiter befinden. Ist die Follikelflüssigkeit schon abgelaufen bzw. resorbiert, wenn die Spermien die Tube erreichen, so fällt dieser günstige Effekt dahin.

4. Wenn auch beim Rinde das Phänomen der Spermienkapazitation eine Rolle spielt, dann sollten die Spermien mindestens 5 Stunden vor der Ovulation in den weiblichen Genitalapparat gelangen.

5. Da die Spermien in künstlich verdünntem Samen im weiblichen Genitalapparat weniger lang befruchtungstüchtig sind als im normalen Vollsperma, muß bei der kB mehr als beim natürlichen Deckakt darnach gestrebt werden, das Zeitintervall zwischen Insemination und Ovulation minimal zu halten (etwa 6 bis 7 Stunden).

6. Da die Ovulation beim Rind 2 bis 30 Stunden nach Brunstende auftritt, sollte die Insemination nur wenige Stunden vor dem Brunstende, oder sogar am Brunstende, erfolgen. Auch eine Insemination kurze Zeit nach dem Verschwinden der psychischen Brunstsymptome kann noch zur Konzeption führen.

7. Damit die Insemination termingerecht ausgeführt werden kann, ist es nötig, daß der Tierhalter dem Tierarzt möglichst zuverlässige Angaben über die Brunst (Beginn, Verlaufsart, Ende) machen kann (Aufklärung der Tierbesitzer über Brunstverlauf).

8. Die Insemination erfolgt normalerweise intrazervikal, eventuell kombiniert intrazervikal/intrauterin, da die Spermien in der Cervix am längsten lebendig bleiben.

9. Da die Angaben der Tierhalter bezüglich der Brunst nicht immer zuverlässig sind, sollte der Tierarzt imstande sein, den Ovulationstermin selbst zu eruieren. Es ist deshalb noch die letzte Frage zu besprechen, nämlich:

Wie kann im Einzelfall am zu besamenden Tier der Zeitpunkt der Ovulation auf einfache Weise bestimmt werden?

Dies ist am besten an Hand der palpatorischen Untersuchung des Ovariums möglich (natürlich unter Berücksichtigung der übrigen Brunstsymptome) Nach Küst und Schaetz, 1954 [13], kann man am Ovarium kurz vor und nach dem Follikelsprung fünf Phasen unterscheiden:

Erste Phase: Follikel klein, kleinkirschgroß, nur mit kleiner Kuppe über Ovarialoberfläche hervorragend, prall, keine Fluktuation.

Beurteilung. Die Ovulation wird erst in 12 bis 24 Stunden eintreten. Die Besamung zu dieser Zeit ist zu früh, jedoch vertretbar. Eine Nachbesamung 24 Stunden später ist angezeigt.

Zweite Phase: Follikel kirschgroß, deutlich kuppelförmig über die Ovaroberfläche vorragend, weniger prall als in erster Phase, leicht fluktuierend.

Beurteilung. Die Ovulation wird in etwa 6 bis 12 Stunden eintreten, günstigste Zeit für Besamung.

Dritte Phase: Follikel weich, fluktuierend, fühlt sich wie eine überreife oder faule Traubenbeere an; eventuell Ausfließen des Follikels bei leichter Betastung.

Beurteilung. Die Ovulation steht unmittelbar bevor, höchste Zeit für Besamung.

Vierte Phase: Im Ovar ist eine Delle, der Follikelkelch, tastbar, in welchem die Fingerkuppe Platz findet.

Beurteilung. Die Ovulation hat vor wenigen Stunden stattgefunden. Eine Besamung kann noch versucht werden, die Befruchtungschancen sind jedoch gering.

Fünfte Phase: Kein Follikel, keine Follikelhöhle, Gelbkörper-Granulationsgewebe füllt bereits den Follikelkelch aus.

Beurteilung. Die Ovulation hat bereits vor 1 bis 2 Tagen stattgefunden, eine Besamung ist aussichtslos.

Résumé

Nos connaissances actuelles sur le processus de la fécondation comportent selon l'auteur certaines obligations en ce qui concerne l'insémination artificielle. Celle-ci doit s'exécuter environ à l'époque de l'ovulation. Comme les spermatozoïdes inséminés ont un pouvoir de fécondation plus long que celui des ovules, il est préférable que les spermatozoïdes doivent attendre les œufs que ceux-ci les spermatozoïdes. Comme le liquide folliculaire stimule les spermatozoïdes et la fécondation, les premiers devraient déjà se trouver dans l'oviducte au moment de l'ovulation. Les spermatozoïdes devraient pénétrer dans l'appareil génital femelle 5 heures au moins avant l'ovulation. La meilleure insémination est celle qui s'opère dans le col de l'utérus; c'est là, en effet, que les spermatozoïdes restent le plus longtemps vivants. Comme les données des propriétaires sur les chaleurs ne sont pas toujours exactes, il convient que le vétérinaire détermine la date de l'ovulation par un examen rectal.

Riassunto

Secondo le attuali conoscenze sulla fecondazione, l'autore pone le seguenti esigenze per la fecondazione artificiale. L'inseminazione deve effettuarsi nel momento dell'ovulazione. Poichè gli spermatozoi inseminati mantengono la loro capacità fecondante più a lungo degli ovuli già formati è meglio che gli spermatozoi debbano aspettare gli ovuli, non questi che attendono gli spermatozoi. Poichè il liquido follicolare stimola gli spermatozoi e la fecondazione, questi dovrebbero giungere almeno 5 ore prima dell'ovulazione. L'inseminazione migliore succede nella cervice, dato che gli sperma-

tozoi rimangono vitali più a lungo. Poichè le indicazioni dell'allevatore sui calori non sono sempre sicuri, il veterinario dovrebbe poter determinare il termine dell'ovulazione servendosi dell'indagine rettale.

Summary

According to to-day's knowledge on fecundation the following demands on artificial insemination are brought forward: The insemination should be performed at about the time of ovulation. The ability of fecundation persists longer in the spermatozoa than the ability of the ova of being fertilized. Therefore, the ova should not keep waiting for the spermatozoa, but the latter may wait for the ova. As the follicular liquid stimulates spermatozoa and fecundation, the spermatozoa should be in the oviduct at the moment of ovulation. In cattle the semen should be within the female genital tractus at least 5 hours before ovulation. The semen has to be put into the cervix. Here the duration of life of the male cells is longest. As the depositions of the owners regarding estrus may not be reliable in every case, the veterinarian should be able to recognize the moment of ovulation by rectal exploration.

Schrifttum

- [1] Austin C.R.: *Nature* 162, 534, 1948. – [2] Austin C.R. and A.W.H. Braden: *Austr. J. Biol. Sci.* 7, 179, 1954. – [3] Bonfert A.: *Fortpfl., Zuchthyg. und Haustierbes.* 5, 125, 1955. [4] Braden A.W.H. and C.R. Austin: *Austr. J. Biol. Sci.* 7, 543, 1954. – [5] Brewster J.E. and L.L. Cole: *J. Dairy Sci.* 24, 111, 1941. – [6] Chang M.C. and G. Pincus: *Physiol. Rev.* 31, 1, 1951. – [7] Frank A.H.: *Artificial Insemination in Livestock Breeding*. Circular Nr. 567, United States Dept. of Agriculture, 1950. – [8] Hammond J.: *The Physiology of Reproduction in the Cow*. Cambridge University Press, London 1927. – [9] Hartmann C.G.: *Sex and Internal Secretions*. Edited by Edgar Allen, Williams and Wilkins, Baltimore, 1939. – [10] Jonas Herbert: *Physiology and Chemistry of Bull Semen*. Inaug. Diss. Bern, 1951. – [11] Kaemmerer K.: *Monatsh. f. Tierheilk.* 7, 87, 1955. – [12] Krawarik Fr.: *Wien. Tierärztl. Mschr.* 42, 367, 1955. – [13] Küst D. und Fr. Schaetz: *Die Besamung beim Rind*. F. Enke, Stuttgart, 1954. – [14] Laing J.A.: *J. Agricult. Sci.* 35, 72, 1944. – [15] Mann T.: *The Biochemistry of Semen*, Methuen London, 1954. – [16] Mann T. and Cecilia Lutwak-Mann: *Physiol. Rev.* 31, 27, 1951. – [17] Mann T., C. Polge and L.E.A. Rowson: *J. Endocrinol.* 13, 133, 1956. – [18] Nalbandow A. and L.E. Casida: *J. Anim. Sci.* 1, 189, 1942. – [19] Ploberger U.: *Zschr. f. Vitamin-, Hormon- und Fermentforschung* 6, 64, 1954. – [20] Lord Rothschild: *Fertilization*, Methuen, London 1956. – [21] Rowson L.E.A.: *Brit. Vet. J.* 3, 334, 1955. – [22] Schmidt K. und H. Strassburg: *Tierzucht* 8, Heft 2, 1954. – [23] Trimberg and Davis: *J. Dairy Sci.* 25, 692, 1942. – [24] Van Demark and A.N. Moeller: *Amer. J. Physiol.* 165, 674, 1951. – [25] Vandeplasche M.: *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* p. 84, 1952. – [26] White J.G.: *Austr. J. Biol. Sci.* 7, 379, 1954.

Besamungsmethoden

Von Dr. H. Heusser, Kantonales Veterinäramt, Zürich

Im Frühjahr 1955 hatte ich Gelegenheit, an der – damals noch von Professor Götze geleiteten – Rinderklinik der Tierärztlichen Hochschule Hannover einen Lehrgang zur Ausbildung von Besamungstierärzten zu besuchen. Meinen Ausführungen liegt daher vornehmlich diese Schulung zugrunde.