



Title	HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER KINETIK DER SPERMATOGENESE BEIM MINK (MUSTELA VISON) : III EINE MODIFIZIERTE EINTEILUNG DER KEIMZELLGEMEINSCHAFTEN FUER DIE UNTERSUCHUNG DER SPERMATOGENESEKINETIK UNMITTELBAR VOR DEN PAARUNGSZEITEN (7. UND 19. LEBENSMONAT)
Author(s)	TIBA, Tosiro
Citation	Japanese Journal of Veterinary Research, 21(4), 105-111
Issue Date	1973-10
DOI	10.14943/jjvr.21.4.105
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/2031
Type	bulletin (article)
File Information	KJ00003418396.pdf



[Instructions for use](#)

**HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER KINETIK
DER SPERMATOGENESE BEIM MINK
(*MUSTELA VISON*)**

**III EINE MODIFIZIERTE EINTEILUNG
DER KEIMZELLGEMEINSCHAFTEN FUER DIE UNTERSUCHUNG
DER SPERMATOGENESEKINETIK UNMITTELBAR VOR
DEN PAARUNGSZEITEN (7. UND 19. LEBENS MONAT)**

Tosiro TIBA*

*Institut für Veterinäre Obstetrik
Tierärztliche Fakultät
Hokkaido-Universität, Sapporo, Japan*

(Eingegangen am 1. Mai 1973)

To be able to compare the cellular associations of the seminiferous epithelium in the pre-breeding season with those during the breeding season, the classification for the latter ought to be modified reasonably. The modification was carried out on the working hypothesis that the conditions of construction of the cellular association in the breeding season held good in the beginning or recommencement of the spermatogenesis immediately before the breeding seasons. A reasonability of the modification can be verified by the actual observation with the aid of the modified classification on the cellular associations concerned. The results of the verification would be able to suggest any difference in the kinetics of spermatogenesis in different periods of the reproductive cycle.

EINLEITUNG

TIBA et al.^{1,2)} haben morphologische und quantitative Probleme über den Samenepithelzyklus und die Samenepithelwelle in der Paarungszeit erörtert. Wenn man auf Grund der Untersuchungsergebnisse eine Beobachtung der Zellgemeinschaften bei der beginnenden oder wiederbeginnenden Spermatogenese unmittelbar vor den Begattungszeiten durchführen will, dann wird man der Schwierigkeit begegnen, dass man die Klassifikation der Zellgemeinschaften im ausgereiften Samenepithel zur Paarungszeit nicht unmittelbar auf die noch auf dem Wege zur Reifung befindlichen Keimzelloassoziationen vor den Paarungszeiten anwenden kann. Man muss deswegen die Klassifikation, die für die Organe der Paarungszeit gilt, modifizieren, um den Vergleich der Zellgemeinschaften vor der Paarungszeit mit denen in der Paarungszeit zu ermöglichen. Auf welche Weise kann man sie dann modifizieren? Auf dem heutigen Stand der Unter-

* Jetzige Adresse: Primate Research Institute, Kyoto University, Inuyama, Japan

suchung der Spermatogenesekinetik erfolgt dies nur in der Weise, dass man die Klassifikation nach der Arbeitshypothese umgruppiert, dass die Grundfaktoren für Aufbau der Zellgemeinschaften für alle Hoden in allen verschiedenen Sexualperioden ganz gleich wären. Was die Umgruppierung für die Beobachtung der Organe vor den Begattungszeiten anbelangt, so ist es möglich, aus den Zellgemeinschaften in der Paarungszeit unter der Arbeitshypothese die theoretisch möglichen Zellassoziationen bei der beginnenden bzw. wiederbeginnenden Spermatogenese zu schliessen; dieses Schlussfolgerungsverfahren führt unmittelbar zur Umgruppierung bzw. Modifikation der Zellgemeinschaftseinteilung in der Paarungszeit.

Eine Gültigkeit der somit modifizierten Einteilung (das ist nämlich eine Richtigkeit der Arbeitshypothese) wird durch die unter Anwendung der modifizierten Einteilung durchgeführten Beobachtung der Zellgemeinschaften vor den Paarungszeiten geprüft werden können. Falls die Zellgemeinschaften tatsächlich vorkommen, für die die modifizierte Klassifikation gilt, darf eine Richtigkeit der Arbeitshypothese, insofern sie diese Zellgemeinschaften betrifft, anerkannt werden. Wenn aber andere Zellassoziationen auftreten, für die dieselbe nicht gültig ist, dann ist eine Allgemeingültigkeit der Hypothese nicht zu behaupten.

Eine Unerlässlichkeit und eine Wichtigkeit der der Modifikation zugrunde liegenden, theoretischen Analysen über die Bildungsprozesse der Zellgemeinschaften in der Paarungszeit sind aus den oben beschriebenen leicht zu verstehen. Ohne solche Modifikation wird man keine vergleichende Untersuchung der Spermatogenesekinetik in verschiedenen Sexualperioden durchführen. In diesem Sinn kann man die Modifikation als einen bedeutenden Leitfaden in die Erklärung der Spermatogenesekinetik vor den Paarungszeiten ansehen. Also ist das Modifikationsverfahren, von der Beschreibung der unter Anwendung der modifizierten Klassifikation beobachteten Zellgemeinschaften getrennt, in einem besonderen Kapitel zu erörtern.

BESCHREIBUNG

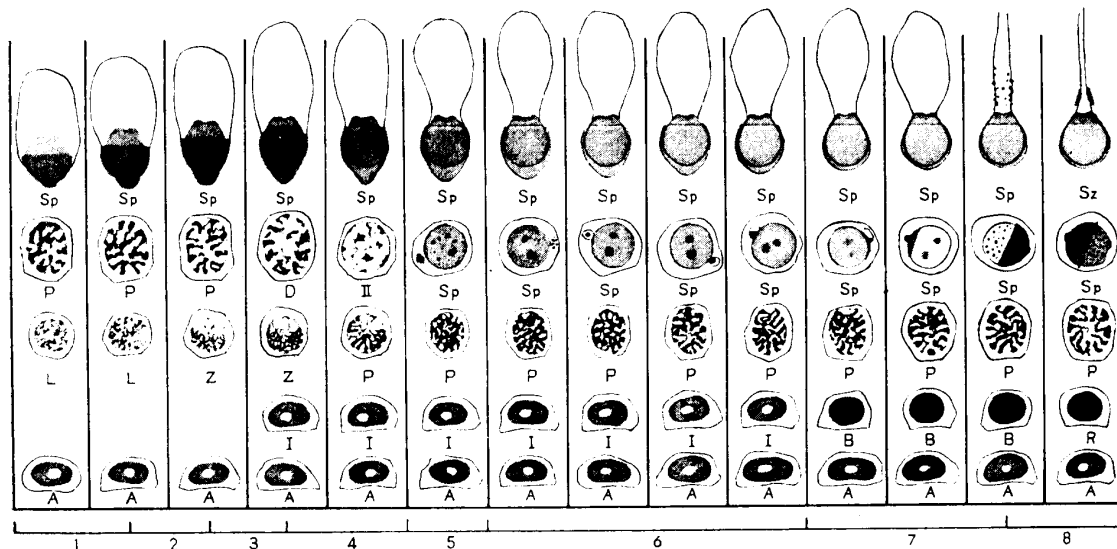
1 Zellgemeinschaften im Samenepithelzyklus zur Paarungszeit

Die Zellgemeinschaften im Samenepithelzyklus auf der Höhe der Spermatogenese in der Paarungszeit sind in Abbildung 1 vorgelegt.

Bevor man diese Klassifikation modifiziert, muss man zuerst die Entstehungsprozesse dieser Zellgemeinschaften vom theoretischen Gesichtspunkt aus auseinandersetzen.

Die Zellgemeinschaften im Samenkanälchenquerschnitt (mit anderen Worten: Stadium des Samenepithelzyklus) entstehen aus 1) dem gleichzeitigen Beginn der Mitosen der Stammspermatogonien in einem Kanälchenquerschnitt, wobei aber

ABBILDUNG 1 Zellgemeinschaft in jedem Stadium des Samenepithelzyklus in der Paarungszeit (nach TIBA et al.¹⁾)



- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| A: A-Spermatogonien | P: Pachytän |
| I: I-Spermatogonien | D: Diakinese |
| B: B-Spermatogonien | II: Sekundäre Spermatozyten |
| R: Ruhende primäre Spermatozyten | Sp: Spermatiden |
| L: Leptotän | Sz: Spermatozoen |
| Z: Zygotän | |

Im folgenden werden dieselben Bezeichnungen gebraucht.

eine von zwei Tochterzellen aus jedem Stammspermatogonium wieder als Stammspermatogonium für den Beginn des nächsten Spermatogenesezyklus gewisse Zeit in einem Ruhestadium verharret, 2) den gemäss einem bestimmten Stundenplan des Spermatogenesezyklus geleisteten, gleichzeitigen Entwicklungen der Abkömmlinge aus verschiedenen Stammspermatogonien in einem Kanälchenquerschnitt, 3) bestimmten und periodischen Intervallen zwischen den Ausgangspunkten der nacheinanderfolgenden Spermatogenesezyklen. Dies sind die Bildungsbedingungen der Zellgemeinschaften beim ausgewachsenen Tier in der Paarungszeit. Diese Bedingungen mit allen Einzelheiten zu erklären, führt unmittelbar zur theoretischen Auseinandersetzung der Bildungsprozesse der Zellgemeinschaften bei der beginnenden bzw. wiederbeginnenden Spermatogenese. Weitere Erklärung wird deshalb dem folgenden Abschnitt überlassen.

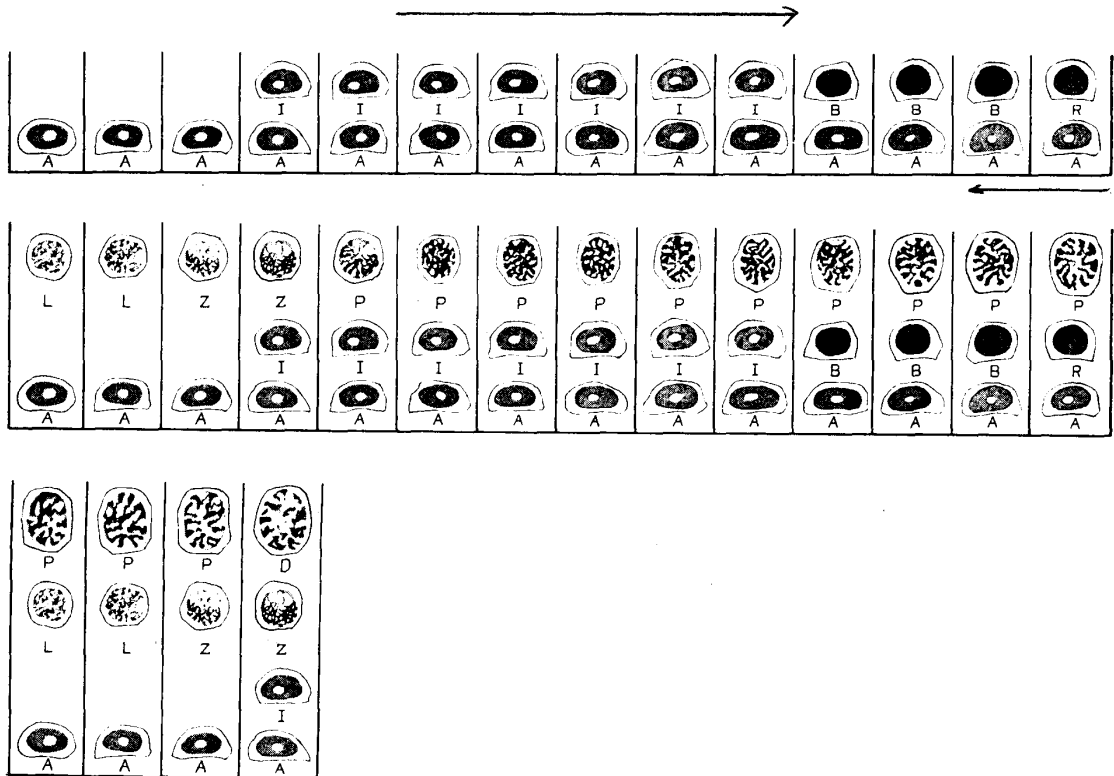
2 Zellgemeinschaftsentstehung bei der beginnenden Spermatogenese und Modifikation der Zellgemeinschaftseinteilung in der Paarungszeit

Zuerst setzt man vom eingangs erwähnten Gesichtspunkt aus wie folgt voraus: Die Bildungsbedingungen der Zellgemeinschaften in der Paarungszeit

sind auch für das unreife Hodengewebe mit der beginnenden bzw. wiederbegin- nenden Spermatogenese gültig. Nach dieser Arbeitshypothese kann man die Zellgemeinschaften in der Paarungszeit (Abb. 1) wie folgt interpretieren:

Zu Beginn bzw. Wiederbeginn der Spermatogenese treten zuerst einige A-Stammspermatogonien im Keimstrang oder Samenkanälchen auf, in dem sich ursprünglich nur die Sertolischen Zellen befinden. Nach Ablauf einer gewissen Zeit treten die A-Stammspermatogonien synchron in die Mitose ein und erzeugen eine neue Zellart, die I-Spermatogonien (Bedingung 1). Hierbei aber verharrt eine von zwei Tochterzellen aus jeder Elternzelle gewisse Zeit in einem Ruhe- stadium und wird deshalb wieder als A-Stammspermatogonium bezeichnet. Das vorübergehend ruhende Spermatogonium beginnt sich erst wieder zu teilen, wenn sich aus dem mit ihm entstandenen zweiten Spermatogonium die primären Spermatozyten entwickeln (Bedingungen 1 und 3). Sonach reihen sich die I-Spermatogonien und die A-Stammspermatogonien aneinander in einem Keim- strang- oder Samenkanälchenquerschnitt. Die I-Spermatogonien teilen sich nach einer bestimmten Zeit gleichzeitig in die B-Spermatogonien. Die weiteren Teilungs- und Umbildungsvorgänge der Spermatogenese verlaufen gemäss dem

ABBILDUNG 2 Zellgemeinschaften bei der beginnenden bzw. wiederbegin- nenden Spermatogenese—1



gleichen Stundenplan wie in der Paarungszeit, in einer streng geregelten, zeitlich synchronisierten Form (Bedingung 2), so dass es stets zu ganz bestimmten charakteristischen Zellgemeinschaften im histologischen Bild kommt, d. h., dass wir immer Spermatiden in einem gewissen Entwicklungsstadium mit primären Spermatozyten bestimmter Reife usw. vergesellschaftet finden.

Wenn man die Zellgemeinschaften bei der beginnenden bzw. wiederbeginnenden Spermatogenese gemäss der angegebenen Interpretation aus Abbildung 1 ableitet und sie in der Reihenfolge, in der sie nacheinander auftreten, ordnet, so erhält man folgende Abbildung (Abb. 2).

In der Abbildung sind die Zellgemeinschaften bei der Meiose und darauffolgenden Stadien ausgelassen, weil ihre Bildungsprozesse im Prinzip ganz gleich sind wie bei den vorhergehenden. Und wenn man die Zellgemeinschaften bei der beginnenden bzw. wiederbeginnenden Spermatogenese im 7. oder 19. Lebensmonat untersucht, dann wird man verstehen, dass die Spermatogenese höchstens das Stadium unmittelbar vor der Meiose erreicht. Es handelt sich deshalb in diesen Lebensmonaten nur um die Zellgemeinschaften in den Stadien bis zum Auftreten der Spermatozyten im Diplotän und/oder bei der Diakinese, d. i. also 13 verschiedene Zellgemeinschaften (Tab. 1). Die Tabelle 1 ist nämlich nichts anderes als die beabsichtigte Modifikation.

TABELLE 1 *Zellgemeinschaften bei der beginnenden bzw. wiederbeginnenden Spermatogenese—2*

NR.	ZELLGEMEINSCHAFT	NR.	ZELLGEMEINSCHAFT
1	A	8	AIP
2	AI	9	ABP
3	AB	10	ARP
4	AR	11	ALP
5	AL	12	AZP
6	AZ	13	AIZD
7	AIZ		

3 Vereinfachung der modifizierten Klassifikation

Eine zu verfeinerte Einteilung der Zellgemeinschaften bzw. Stadien bietet nicht geringe Schwierigkeiten bei der statistischen Analyse über die Frequenzen der Stadien. Es ist deshalb wünschenswert, die 13 Stadien in Hauptgruppen zusammenzufassen.

In Tabelle 1 kann man R, L, Z, P und D einer Klasse angehören lassen, weil sie alle nur verschiedene Erscheinungsformen einer Zellart, der primären

Spermatozyten, sind. Unter ihnen aber entstehen R, L und Z in Nr. 10~13 aus B in Nr. 9, und die anderen aus B in Nr. 3. Aus diesem Grund wird jede dieser Spermatozytengruppen besonders gekennzeichnet; nämlich die erstere als P'_s , die letztere als P_s (II in Tab. 2). Beseitigt man die doppelten Zellgemeinschaften in II, so erhält man 8 Hauptgruppen in III. Somit kann man die Keimzellgemeinschaften im 7. und 19. Lebensmonat vom theoretischen Gesichtspunkt aus in 8 verschiedene Gruppen zusammenfassen.

TABELLE 2 Vereinfachung der modifizierten Klassifikation

NR.	I	II	III
1	A	A	A
2	AI	AI	AI
3	AB	AB	AB
4	AR	AP_s	
5	AL	AP_s	AP_s
6	AZ	AP_s	
7	AIZ	AIP_s	AIP_s
8	AIP	AIP_s	
9	ABP	ABP_s	ABP_s
10	ARP	AP'_sP_s	
11	ALP	AP'_sP_s	AP'_sP_s
12	AZP	AP'_sP_s	
13	AIZD	AIP'_sP_s	AIP'_sP_s

P_s : Spermatozyten, die aus den B-Spermatogonien in Nr. 3 entstehen

P'_s : Spermatozyten, die aus den B-Spermatogonien in Nr. 9 entstehen

4 Gültigkeit der modifizierten Klassifikation

Trifft man bei der aktuellen Beobachtung der beginnenden bzw. wiederbeginnenden Spermatogenese die Zellgemeinschaften an, für die die modifizierte Klassifikation gültig ist, dann kann man die Entstehungsbedingungen als ganz gleich mit denen in der Paarungszeit ansehen. Die Gründe dafür sind schon aus den der Modifikation zugrunde liegenden theoretischen Betrachtungen verständlich, so dass sich ein nochmaliges Eingehen an dieser Stelle erübrigt.

Falls aber Zellgemeinschaften vorkommen, die sich nicht einfach in die Achtgruppeneinteilung einreihen lassen, z. B. AP, AIB, ABL usw.: Wie sollte man sie behandeln? Als Entstehungsursachen dieser sozusagen als abweichend zu bezeichnenden Zellgemeinschaften sind zweierlei Ursachen denkbar. Einerseits steuern einige Zellarten in den einmal normal gebildeten Zellgemeinschaften

der Degeneration zu und fallen schliesslich aus dem Samenkanälchen ab; infolgedessen kommen die abweichenden Zellgemeinschaften zum Vorschein. Das Auftreten des AP ist auf diese Weise erklärbar, d. h., dass wenn eine Zellgeneration I oder B in einer normalen Zellgemeinschaft AIP oder ABP degeneriert und abfällt, dann verändert sie sich zu einer davon abweichenden Zellgemeinschaft AP. Andererseits fragt es sich, auf welche Weise man die Bildungsprozesse der Zellgemeinschaften AIB und ABL erklären kann? Sie sind selbstverständlich nicht aus der Degeneration und dem Abfall erklärbar. Es scheint dem Verfasser, dass nach dem heutigen Stand der Untersuchung über die Spermatogenese keine andere Erklärung als folgende übrig bleibt: Bei der Zellgemeinschaft AIB handelt es sich um eine nicht synchronisierte Teilung der I-Spermatogonien in die B-Spermatogonien. Denkbar wäre aber auch, dass ehe die B-Spermatogonien aus einem oder einigen A-Stammespermatozoonen sich zu primären Spermatozyten entwickeln, der nächste Spermatogenesezyklus in Gang kommt, wodurch neue I-Spermatogonien erzeugt werden. Auf dieselbe Weise kann man die Bildungsvorgänge des ABL erklären. Auf jeden Fall handelt es sich bei solchen abweichenden Zellgemeinschaften um andere Bildungsbedingungen als in der Paarungszeit. Also wird hierbei verständlich, dass beim Auftreten der angeführten Zellgemeinschaften keine Richtigkeit jener Arbeitshypothese anerkannt werden kann.

Angenommen, dass in demselben Hoden zweierlei Zellgemeinschaften gefunden werden, d. h. Zellgemeinschaften, für die die modifizierte Klassifikation gilt, und die anderen; welches Urteil muss man über die Richtigkeit der Arbeitshypothese fällen? In diesem Fall scheint dem Verfasser folgende Erklärung am richtigsten zu sein. Bei der beginnenden oder wiederbeginnenden Spermatogenese können die vorerwähnten Bildungsbedingungen der Zellgemeinschaften nicht durchaus erfüllt werden, indem die Bedingungen einmal ebenso ganz und voll wie in der Paarungszeit erfüllt werden, aber das andere Mal nicht.

In dieser Arbeit wurde eine Beschreibung über die Vorläufer der Stammspermatogonien, die bei der beginnenden und wiederbeginnenden Spermatogenese eine sehr bedeutende Rolle spielen, aus Furcht vor der Unordnung der Beschreibung absichtlich ausgelassen. Auf dieses Problem soll in einem späteren Bericht näher eingegangen werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) TIBA, T., ISHIKAWA, T. & MURAKAMI, A. (1968): *Jap. J. vet. Res.*, **16**, 73
- 2) TIBA, T., ISHIKAWA, T. & MURAKAMI, A. (1968): *Ibid.*, **16**, 159