

Einflüsse von Produktionszyklogramm und künstlicher Besamung auf Fruchtbarkeitsparameter von Kaninchen in Kuba

Köhler, Stefan D.¹, Krockner, Manfred¹, Puyol Bravo, Maria A.², Sanchez Rosales, Teresa V.³ and Carbonell Castro, José E.³

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Nutztierwissenschaften, Fachgebiet Technik in der Tierhaltung, Philippstraße 13, D-10115 Berlin, Germany

stefan.d.koehler@agrar.hu-berlin.de

²Finca „El Alcázar“, Apartado 136, Contramaestre, Santiago de Cuba, Cuba

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias „Jorge Dimítrov“, Gaveta Postal 2140, 85100 Bayamo, Granma, Cuba, dimitrov@granma.inf.cu

Abstract

The target of the investigation consisted of evaluating the influence of the cycle of production on fertility parameters of the rabbit doe and the possibilities of artificial insemination with the rabbit under conditions of Cuban practice enterprises. The data was raised in the year 1998 in two enterprises in the Eastern Cuba. The examined features were the pregnancy rate, the throw size (living born animals) and the losses during the period of lactation. It has been analysed data from 463 throws of 131 does after natural mating and of 40 artificial inseminations at 40 does. The investigation furnished the following results:

1. A difference between an extensive and an semiintensive cycle of production concerning the criteria throw size and losses up to weaning could not be surely proved because of the disturbing influence of stock-specific factors. However, it can be stated that under the special conditions in Cuba good fertility results are to be obtained also in the semiintensive rhythm of mating. Due to the results of investigation the combined application of both cycles is recommended. During the summer months June until September should be selected an extensive pairing interval. For the remainder of the year a semiintensive reproduction cycle is useful.
2. The investigation for artificial insemination with the rabbit furnished the proof that this procedure is successfully applicable in Cuban practice enterprises. In substantial fertility parameters similar results can be obtained as by natural covering. With the application of diluted fresh sperm the pregnancy rate was determined with 51,4 per cent, the average throw size amounted to 5,0 living born animals.
3. With the use of coconut water this natural medium was assigned for the first time and succesfully to the dilution of the sperm as so far not described solvent. By this result, occurred problems with the application of synthetic solvents can be avoided in the future.
4. Two thirds of the checked male rabbits accepted the artificial vagina. After macroscopic evaluation of the sperm quality 80 per cent of the sperm samples were proved as applicable for the artificial insemination. On basis of this evaluation, on the average three

of four bucks which have been ejaculated were classified as suited for artificial insemination.

Keywords: rabbit, Cuba, fertility parameters, cycle of production, artificial insemination.

1. Einleitung und Problemstellung

In vielen nicht industrialisierten Ländern wird dem Kaninchen ein zunehmendes Gewicht bei der Lösung von Problemen in der Grundversorgung der Bevölkerung mit tierischem Eiweiß zugemessen. So ist auch in Kuba das Potential, das in der Haltung von Kaninchen steckt, entdeckt worden. Neben der Bedeutung, die das Kaninchen für die Verbesserung der mangelhaften menschlichen Ernährung erlangen könnte, spielt dabei die durch den Verkauf der Produkte zu erzielende Steigerung der Familieneinkünfte eine Rolle. In dieser Situation eines Aufschwunges der Kaninchenhaltung geht es in Kuba darum, neue, fortschrittliche Produktionssysteme und Haltungsverfahren kennenzulernen und diese bei entsprechender Eignung einzuführen.

Zum Einfluß des Produktionszyklogramms auf die Fruchtbarkeit der Häsin sowie zu den Resultaten der künstlichen Besamung unter den besonderen Bedingungen der Tropen und Subtropen gibt es kaum Veröffentlichungen. Für Kuba wurde bislang nur ein einziges Resultat künstlicher Besamung publiziert (RODRIGUEZ et al. 1994). Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand deshalb darin, unter den Bedingungen kubanischer Praxisbetriebe den Einfluß des Produktionszyklogramms auf Parameter der Fruchtbarkeit der Häsin und die Möglichkeiten künstlicher Besamung beim Kaninchen zu bewerten.

2. Material und Methoden

2.1. Versuchsbedingungen und Tiermaterial

Die Untersuchungen wurden im Jahr 1998 in der privaten Farm "El Alcázar" in Contramaestre (Betrieb 1) und in der Abteilung *autoconsumo* (Selbstversorgung) des Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes "Jorge Dimítrov" in Bayamo (Betrieb 2) durchgeführt. Beide Betriebe befinden sich im Osten Kubas. Die Monatsmittelwerte lagen im Versuchszeitraum für die Lufttemperatur bei 25,2 °C, für die relative Luftfeuchtigkeit bei 69,4 Prozent.

In beiden Anlagen werden die Tiere in Offenställen in Käfigen gehalten. Die offenen Wurfkästen sind aus Holz und nicht in den Käfig integriert, d.h. sie werden ein bis drei Tage vor dem Wurftermin in den Käfig gestellt. Die Entmistung erfolgt auf planbefestigtem Boden manuell, ebenso werden Futter und Tränkwasser von Hand verabreicht. In Betrieb 1 wird ein speziell für Kaninchen hergestelltes, eiweißreiches (18,9 Prozent) und rohfaserarmes (3,3 Prozent) pelletisiertes Konzentratfutter nahezu ad libitum angeboten. Zusätzlich gibt man den Tieren täglich Heu. In Betrieb 2 dominiert das eiweißhaltige Kraut der Süßkartoffel die Ration, Kraftfuttergaben beschränken sich auf ein Minimum.

Die Tiere beider Bestände sind mittelgroß mit einer Lebendmasse von etwa drei Kilogramm. In Betrieb 1 wird seit vielen Jahren auf hohem Niveau Kaninchenzucht betrieben, allerdings ohne nennenswerten Zukauf von Zuchttieren. In Betrieb 2 hatte man die Kaninchenhaltung zwei Jahre vor Beginn der vorliegenden Arbeit mit Tieren aus verschiedenen Beständen neu aufgebaut.

2.2. *Versuchsfaktoren*

Produktionszyklogramm

In Betrieb 1 wird die Reproduktion im extensiven Rhythmus organisiert. Die Würfe verbleiben zehn Wochen bei der Häsinn, die anschließend eine zweiwöchige Ruhepause bis zur folgenden Belegung hat. In Betrieb 2 liegt der Reproduktion ein semiintensiver Anpaarungsrythmus zugrunde. Die Säugezeit dauert fünf Wochen, die Häsinnen werden zwei Wochen nach dem vorhergehenden Wurf wiederbelegt.

Verdünnermedium und Verdünnungsverhältnis

Die KB-Versuche in Kuba wurden mit einem synthetischen und einem natürlichen Verdünner durchgeführt. Der synthetische Verdünner hat folgende Zusammensetzung:

TRIS-(hydroxymethyl-)Aminomethan	3,028 g,
Citronensäure	1,675 g,
D-Glucose	1,250 g,
Aqua bidest	ad 100 ml.

Bei dem natürlichen Medium handelt es sich um das Wasser aus dem Inneren der Kokosnuß, das in Betrieb 1 vorher behelfsweise erfolgreich bei der Verdünnung von Bullensperma angewandt wurde. Über einen Einsatz dieser Flüssigkeit für die Verdünnung von Kaninchenperma liegen bisher keine Veröffentlichungen vor. Als Verdünnungsverhältnisse wurden neben einer Kontrollgruppe, die mit Originalsperma besamt wurde, für die Versuchsgruppen die Relationen 1:3 und 1:5 gewählt.

2.3. *Versuchsmethoden*

Die Spermaentnahme erfolgte mit einem doppelwandigen Gläschen, das Ejakulationsraum und Spermaauffangglas zugleich ist. Für die Animierung der Rammler wurden Häsinnen eingesetzt. Die Behandlung des Spermas beschränkte sich auf die gegebenenfalls notwendige, sofortige Entfernung des Gallertpfopfes vom Ejakulat, auf die makroskopische Beurteilung der Qualität und auf die sich anschließende Verdünnung des Ejakulats. Maximal 20 Minuten nach Spermaentnahme wurde besamt.

Zur Insemination kam für die Ovulationsauslösung das Mittel „Gonavet® 50“ zum Einsatz. Dieses Freisetzungshormon für Gonadotropine enthält als Wirkstoff je Milliliter Lösung 50 µg D-Phe⁶-Luteinisierendes Hormon-Releasing Hormon (LHRH). Althäsinnen wurde unmittelbar vor der Besamung 5 µg LHRH in 0,3 ml Injektionsflüssigkeit injiziert. Junghäsinnen wurden zwei Stunden vor der Besamung mit 10 µg LHRH in 0,4 ml Injektionsflüssigkeit behandelt. Eine Brunstsynchronisation mit PMSG wurde nicht durchgeführt. Für die Insemination fanden Einwegpipetten aus flexiblem Kunststoff

Verwendung. Die Besamungsdosis betrug 0,5 ml und wurde so tief wie möglich, maximal in Höhe der Pipettenmarkierung (12 cm), abgesetzt.

3. Ergebnisse

3.1. Natürliche Verpaarung

Eine Übersicht der ermittelten Werte zeigt Tabelle 1. Für den Vergleich der Verluste während der Säugezeit wurde für Betrieb 1 ein Modell entwickelt, das die erst zwischen der sechsten und zehnten Lebenswoche eingetretenen Verluste berücksichtigt. Zur Modellierung dieser Abgänge kann ein asymptotischer Kurvenverlauf der Verlustrate unterstellt werden (s. Abb. 1). Für den genannten Zeitraum wurde eine mittlere wöchentliche Verlustrate von zwei Prozent angenommen.

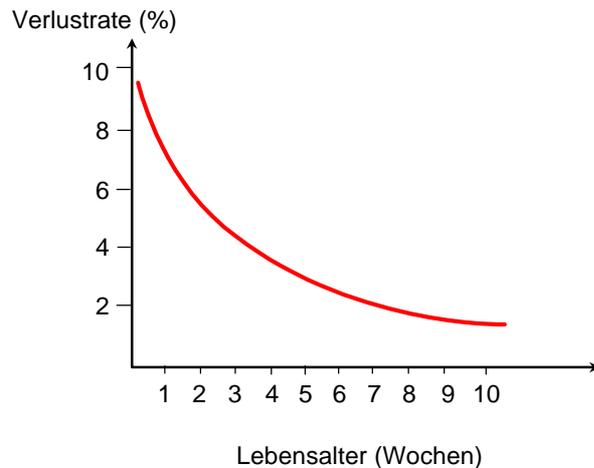
Tabelle 1: Reproduktionskennziffern der Versuchsbetriebe (natürliche Verpaarung)

<i>Kriterium</i>	<i>Betrieb 1</i>	<i>Betrieb 2</i>	<i>Betrieb 1 & 2</i>
Häsinnen	98	33	131
Belegungen	539	keine Angabe	-
Würfe	376	87	463
Trächtigkeitsrate	69,8 %	-	-
lebend geborene Tiere	2012	499	2511
Wurfgröße (lebend geb.)	5,4^{aa}	5,7^{aa}	5,4^c
Lebendgeb. aus abges. Würfen	1875	462	2337
Säugezeit	10 Wochen	5 Wochen	-
aufgezog. Jungtiere (bis 5. Wo.)	1343 *	297	1640
Aufzuchtverluste (bis 5. Wo.)	28,4 %^{*,bb}	35,7 %^{bb}	29,8 %

* Kalkulation (s. Text)

Hochgestellte Buchstaben bedeuten unterschiedliche Signifikanzniveaus. Ein Buchstabe (^x) zeigt einen signifikanten Unterschied (p = 0,05) an, zwei Buchstaben (^{yy}) einen hoch signifikanten Unterschied (p = 0,01).

Abbildung 1: Hypothetischer Kurvenverlauf der Verlustrate bis zur 10. Woche



3.2 Spermabewertung

In die Versuche zum Absamen mit künstlicher Vagina waren 24 Rammler einbezogen, von denen 16 Tiere ein- oder mehrmals ejakulierten. Dabei wurden 56 Ejakulate gewonnen und bewertet. Es läßt sich feststellen:

1. Die Quote derjenigen Rammler, welche die künstliche Vagina annahmen, lag bei 66,7 Prozent. Das durchschnittliche Ejakulatvolumen wurde mit 0,70 ml ($s = 0,41$) ermittelt.
2. Elf Ejakulate mußten als untauglich für die Besamung bewertet werden (wäßrige Konsistenz oder mit Verunreinigungen). Das entspricht 19,6 Prozent. 45 Spermaproben (80,4 Prozent) wiesen zufriedenstellende Eigenschaften auf.
3. Zwölf der 16 Rammler (75 Prozent) lieferten Ejakulate, von denen mehr als die Hälfte für die KB verwendungsfähig waren, und wurden daher als KB-tauglich eingestuft. Die Ejakulate von vier Rammlern (25 Prozent) ließen sich mehrheitlich nicht für die Besamung nutzen, so daß die Tiere als nicht KB-tauglich abgelehnt wurden.

3.3 Künstliche Besamung

Insgesamt 40 Besamungen ließen sich auswerten. Mit TRIS-Verdünner wurden 28 Häsinnen besamt, davon 17 Tiere mit einem Ejakulat-Verdünner-Verhältnis von 1:3 (im folgenden Gruppe „3“) und elf Tiere mit einem Verhältnis von 1:5 (Gruppe „5“). Sieben Tiere wurden mit Portionen besamt, die im Verhältnis von 1:3 mit Kokoswasser verdünnt worden waren (Gruppe „K“). Zum Vergleich ist eine Kontrollgruppe, bestehend aus fünf Häsinnen, mit Originalsperma inseminiert worden (Gruppe „0“). Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Für die statistische Bewertung wurden die Gruppen zu neuen Einheiten zusammengefaßt. In Gruppe „TRIS_{Betrieb1}“ finden sich alle in Betrieb 1 mit TRIS-verdünntem Sperma inseminierten Häsinnen wieder, in „TRIS_{Betrieb2}“ alle in Betrieb 2 analog behandelten

Tiere. Gruppe „TRIS“ umfaßt die Reihen 3 und 5, also alle Häsinnen beider Betriebe, die mit TRIS-verdünntem Sperma besamt worden sind. „KB_{verd.}“ beinhaltet alle Gruppen außer der Kontrollgruppe, d.h. alle Häsinnen, die mit verdünntem Sperma behandelt wurden. Gruppe „KB_{Betrieb1}“ faßt alle in Betrieb 1 mit verdünntem Sperma besamten Häsinnen zusammen. Tabelle 3 spiegelt die Ergebnisse für die zuletzt genannten Gruppen wider.

Tabelle 2: Ergebnisse der künstlichen Besamung, Teil I

Parameter	Gruppe 0	Gruppe 3	Gruppe 5	Gruppe K
Besamungen	5	17	11	7
Trächtigkeiten	4	8	4	6
Trächtigkeitsrate in %	80,0	47,1	36,4	85,7^d
Wurfgröße (lebend geb.)	6,3	5,4	4,5	4,8
Standardabwg. (Wurfgröße)	1,8	2,3	0,9	2,1

Hochgestellte Buchstaben bedeuten unterschiedliche Signifikanzniveaus. Ein Buchstabe (^x) zeigt einen signifikanten Unterschied (p = 0,05) an, zwei Buchstaben (^{yy}) einen hoch signifikanten Unterschied (p = 0,01).

Tabelle 3: Ergebnisse der künstlichen Besamung, Teil II

<i>Parameter</i>	TRIS	TRIS_{Betrieb1}	TRIS_{Betrieb2}	KB_{verd.}	KB_{Betrieb1}
Besamungen	28	12	16	35	19
Trächtigkeiten	12	6	6	18	12
Trächtigkeitsrate in %	42,9^d	50,0	37,5	51,4	63,2
Wurfgröße (lebend geb.)	5,1	6,2	4,0	5,0^c	5,5
Standardabwg. (Wurfgröße)	2,0	1,3	2,0	2,1	1,9

Hochgestellte Buchstaben bedeuten unterschiedliche Signifikanzniveaus. Ein Buchstabe (^x) zeigt einen signifikanten Unterschied (p = 0,05) an, zwei Buchstaben (^{yy}) einen hoch signifikanten Unterschied (p = 0,01).

4. Diskussion

4.1. Zum Einfluß des Produktionszyklogramms auf die Fruchtbarkeitsleistung der Häsin

Als durchschnittliche **Wurfgröße** wurden für Betrieb 1 (extensiv) 5,4 Tiere je Wurf ermittelt. In Betrieb 2 (semiintensiv) ließen sich 5,7 lebend geborene Tiere je Wurf feststellen. Der Unterschied ist statistisch hoch signifikant (p = 0,01). Dieses Ergebnis widerspricht der Erwartung, nach der in Betrieb 1 größere Würfe als in Betrieb 2 anzunehmen waren.

Die Ursachen für diesen Widerspruch könnten darin liegen, daß genetische Effekte für den Vergleich der Zyklogramme eine größere Bedeutung als angenommen erlangten. In Betrieb 1 wird seit vielen Jahren ohne Tierzukauf Kaninchenzucht betrieben. Dadurch ist in der Population ein gewisses Inzuchtniveau erreicht worden. Für diese These spricht ein vereinzelt Auftreten von Zahnanomalien und Extremitätendeformationen. Die Fruchtbarkeit als Merkmal niedriger Heritabilität wäre zuerst von Inzuchtdepressionen betroffen. In Betrieb 2 wurde die Kaninchenhaltung vor zwei Jahren auf der Basis von Tieren aus drei Beständen neu aufgebaut. Dadurch sind Inzuchteffekte auszuschließen. Überdies könnten hier Heterosiseffekte eine Rolle bei der Ausprägung von Fruchtbarkeitsmerkmalen spielen. Im Zusammenwirken von Inzuchtdepressionen auf der einen und Heterosiseffekten auf der anderen Seite dürften genetische Effekte den Einfluß des Produktionszyklogramms überlagert haben.

Die **Verluste während der Säugezeit** betragen in Betrieb 1 (zehn Wochen) 35,1 Prozent, in Betrieb 2 (fünf Wochen) 35,7 Prozent. Unter Annahme eines asymptotischen Kurvenverlaufs der Verlustrate in Abhängigkeit vom Lebensalter (s. 3.1. und Abb. 4) ergibt sich für Betrieb 1 nach fünf Wochen ein kalkuliertes Minus von 28,4 Prozent. Der statistische Test zeigt für die Differenz zwischen beiden Betrieben eine hohe Signifikanz ($p = 0,01$). Das bestätigt die Annahme, nach der im extensiven Produktionsmodell geringere Aufzuchtverluste als in der semiintensiven Variante erwartet wurden. Dennoch ist das Ergebnis in Bezug auf die nachzuweisende Wirkung des Produktionszyklogramms kritisch zu betrachten.

Es wurde darauf hingewiesen, daß genetische Effekte im Versuch eine beachtliche Bedeutung besaßen. Das gilt auch für den Fruchtbarkeitsparameter Verluste während der Säugezeit. Wenn trotzdem ein die aufgestellte Behauptung bestätigendes Ergebnis festgestellt wurde, ist der Einfluß eines dritten Faktors zu erwägen. Hinsichtlich der Verluste bis zum Absetzen, die an die Milchleistung der Häsin gekoppelt sind, kommen Fütterungsursachen in Frage (s. 2.1.). Wahrscheinlich ist, daß der Unterschied zwischen beiden Betrieben beim Merkmal Säugeverluste nicht allein auf die Zyklogrammgestaltung zurückzuführen ist, sondern auch durch das Fütterungsniveau hervorgerufen wird.

4.2. Zu den Ergebnissen künstlicher Besamung

Die Trächtigkeitsrate nach KB mit verdünntem Sperma betrug im Durchschnitt beider Betriebe 51,4 Prozent. Die Trächtigkeitsrate nach KB mit verdünntem Sperma in Betrieb 1 lag bei 63,2 Prozent. Die Differenz dieses Wertes zur Trächtigkeitsrate nach natürlichem Deckakt in Betrieb 1 (69,8 Prozent) ist statistisch nicht signifikant. Dieses Ergebnis bestätigt die Annahme, daß die KB-Ergebnisse ähnlich den Resultaten nach natürlicher Verpaarung sind. Für die Wurfgröße nach KB wurden 5,0 lebend geborene Tiere ermittelt, nach natürlichem Deckakt lag die Zahl bei 5,4 Tieren. Der Unterschied zwischen beiden Werten ist statistisch hoch signifikant ($p = 0,01$). Dieses Resultat widerspricht der genannten Annahme. Ursache dafür sind wahrscheinlich individuelle genetische Effekte der Vatertiere auf die Ergebnisse nach KB bzw. nach natürlichem Deckakt, indem zur natürlichen Verpaarung alle Rammler eingesetzt wurden, während für die KB nur diejenigen verwendet werden konnten, die sich absamen ließen.

4.3. *Zum Einfluß von Verdünner und Verdünnungsverhältnis auf das Ergebnis nach KB*

Die Unterschiede zwischen Gruppe 3 und 5 sind bezüglich der Merkmale Wurfgröße und Trächtigkeitsrate nicht signifikant, Verdünnungsverhältnisse von 1:3 oder 1:5 hatten also keinen nachweisbaren Einfluß auf das Ergebnis. Beim Vergleich von synthetischem Verdünner (Gruppe TRIS) und natürlichem Medium (Gruppe K) unterschieden sich die Wurfgrößen nicht signifikant voneinander, während der Test für die Trächtigkeitsraten eine signifikante Differenz ($p = 0,05$) zugunsten der mit Kokoswasser behandelten Versuchsgruppe ergab. Im Hinblick auf die Vergleiche der einzelnen Gruppen ist anzumerken, daß der Stichprobenumfang klein war. Die Befunde sollten daher als vorläufige Tendenz interpretiert werden.

5. Zusammenfassung

Das Ziel der Untersuchung bestand darin, unter den Bedingungen kubanischer Praxisbetriebe den Einfluß des Produktionszyklogramms auf Fruchtbarkeitsparameter der Häsin und die Möglichkeiten künstlicher Besamung beim Kaninchen zu bewerten. Das Datenmaterial wurde im Jahr 1998 in zwei Betrieben im Osten Kubas erhoben. Die untersuchten Merkmale waren die Trächtigkeitsrate, die Wurfgröße (lebend geborene Tiere) und die Verluste während der Säugeperiode. Auswerten ließen sich Daten aus 463 Würfen von 131 Häsinnen nach natürlicher Verpaarung und von 40 künstlichen Besamungen an 40 Häsinnen. Die Untersuchung erbrachte folgende Ergebnisse:

1. Ein Unterschied zwischen extensivem und semiintensivem Produktionszyklogramm konnte hinsichtlich der Kriterien Wurfgröße und Verluste bis zum Absetzen wegen des störenden Einflusses bestandsspezifischer Faktoren nicht sicher nachgewiesen werden. Es läßt sich jedoch feststellen, daß unter den besonderen Bedingungen in Kuba gute Fruchtbarkeitsergebnisse auch im semiintensiven Anpaarungsrhythmus zu erzielen sind. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse ist die kombinierte Anwendung beider Zyklogramme zu empfehlen. Während der Sommermonate Juni bis September sollte ein extensives Belegungsintervall gewählt werden. Für den Rest des Jahres ist ein semiintensiver Reproduktionszyklus möglich.
2. Die Untersuchung zur künstlichen Besamung beim Kaninchen erbrachte den Nachweis, daß dieses Verfahren in kubanischen Praxisbetrieben erfolgreich anwendbar ist. In den wesentlichen Fruchtbarkeitsparametern lassen sich ähnliche Ergebnisse wie durch natürlichen Deckakt erzielen. Die Trächtigkeitsrate wurde beim Einsatz verdünnten Frischspermas mit 51,4 Prozent ermittelt, die durchschnittliche Wurfgröße betrug 5,0 lebend geborene Tiere.
3. Mit der Verwendung von Kokoswasser wurde ein in der Literatur bislang nicht beschriebener Verdünner erstmals und mit Erfolg als natürliches Medium zur Verdünnung der Ejakulate von Rammlern eingesetzt. Durch dieses Ergebnis lassen sich aufgetretene Probleme beim Einsatz synthetischer Verdüner zukünftig vermeiden.
4. Zwei Drittel der geprüften Rammler nahmen die künstliche Vagina an. Nach makroskopischer Beurteilung der Spermaqualität erwiesen sich 80 Prozent der Ejakulate

als für die künstliche Besamung einsetzbar. Durchschnittlich drei von vier abgesamten Rammlern konnten auf Grundlage dieser Bewertung als KB-tauglich eingestuft werden.

6. Literatur

Rodríguez, R.M., Denis, R. und Milanés, C. (1994): „Evaluación espermática de machos jóvenes para la incorporación a la reproducción cunícola“, in: „Revista cubana de reproducción animal“, Vol. 20, Nr. 2 (1994), S. 61ff.