

Künstliche Besamung und Embryotransfer



Schlüsseltechnologien der modernen Tierzucht

Künstliche Besamung (KB) ist bei Rind, Schwein, Ziege und Pferd eine gut etablierte Biotechnologie. Speziell die Verwendung von tiefgefrierkonserviertem Sperma hat sowohl der Leistungszucht als auch der Erhaltungszucht neue Möglichkeiten eröffnet. Wertvolle Genetik kann unabhängig vom Spendertier im Betrieb eingesetzt werden, die moderne Leistungsprüfung wird durch die hohe Anzahl an Nachkommen sehr erleichtert und seltene Genetik kann über Jahrzehnte konserviert und bei Bedarf wieder züchterisch verwendet werden.

Die Gewinnung, Konservierung und Übertragung von Embryos eröffnet die Möglichkeit das genetische Potential weiblicher Zuchttiere besser zu nutzen. Beim Rind und Pferd wird Embryotransfer (ET) kommerziell angeboten. Bei Ziege, Schaf und Schwein sind die technischen Fragen weitgehend gelöst, das Verfahren ist allerdings für die breite Anwendung zu teuer.

Der ET ist auch die Grundlage aller weiteren Techniken der Fortpflanzung, wie In Vitro Fertilisierung oder Cloning.

Künstliche Besamung mit Frisch- oder Gefriersperma (KB frisch, KB TG)

In Österreich wurde die Künstliche Besamung (KB) beim Rind nach Ende des zweiten Weltkriegs zur Bekämpfung der damals grassierenden Deckseuchen etabliert. Bis 1965 war die Übertragung von Frischsperma die Methode der Wahl, danach setzte sich die Verwendung von tiefgefrierkonserviertem Sperma durch. Die Verwendung von Sperma, das nach Geschlechtern vorselektiert (gesext) wurde, ist beim Rind in der Praxis bereits verbreitet.

In der KB beim Schwein ist nach wie vor Frischsperma der Stand der Technik. Mit modernen Verdünnermedien kann eine Befruchtungsfähigkeit des Samens bis 5 Tage nach der Gewinnung garantiert werden. Tiefgefrierkonservierung ist möglich und wird für Spezialanforderungen auch eingesetzt.

Beim Pferd wird sowohl Frisch- als auch Tiefgefriersperma verwendet, die Befruchtungsergebnisse sind bei Frischsperma besser. Tiefgefriersperma wird nur bei gesichert fruchtbaren Stuten in dem Fall eingesetzt, dass der gewünschte Hengst in der Decksaison nicht für die Samengewinnung zur Verfügung steht.

Die KB bei der Ziege beginnt sich in Österreich zu etablieren. Es wird ausschließlich Tiefgefriersperma verwendet. Besonders die intensiven Milchziegenbetriebe nutzen die Möglichkeit die besten Ziegen der Herde mit Sperma von hoch geprüften Vererbern zu besamen um bei der weiblichen Nachzucht für den Betrieb den Zuchtfortschritt zu beschleunigen. Generhaltungszüchtern steht die Vielfalt der in der österreichischen Nutztiergenbank vorhandenen Böcke seltener Rassen zur gezielten Paarung zur Verfügung.

Beim Schaf spielt die KB in Österreich keine Rolle. In den skandinavischen Ländern werden sowohl Frisch- als auch Tiefgefriersperma eingesetzt.

Die internationale Geflügelzucht nutzt die KB seit Jahren. Übertragen wird in erster Linie Frischsperma, Tiefgefriermethoden sind für Huhn und Ente entwickelt. Da die Nutzgeflügelzucht sich zur Gänze in der Hand von internationalen Konzernen befindet, liegen keine Informationen über gelagerte Spermavorräte vor.

Embryotransfer und assoziierte Techniken

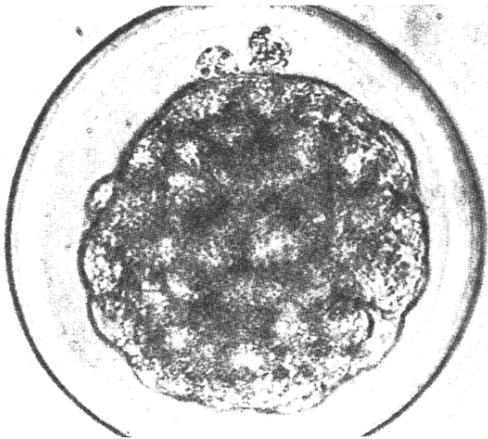


Abb. 1 Übertragungsfähiger Embryo vom Rind (Morula)

Embryotransfer (ET)

Die Übertragung von Embryonen, die sich bereits einige Tage im Eileiter entwickeln konnten, bietet die Möglichkeit von einem weiblichen Zuchttier mehr Nachkommen zu erhalten, als es bei natürlicher Fortpflanzung möglich wäre. Beim Pferd wird die Methode verwendet um von bei im Leistungssport eingesetzten Stuten Fohlen zu ziehen. Die Embryonen werden von speziell vorbereiteten Tieren („Leihmütter“) ausgetragen.

In Vitro Fertilisierung (IVF)

IVF, bedeutet Befruchtung von Eizellen im Reagenzglas und anschließende Kultivierung der Embryonen bis zur Übertragung/Tiefgefrierkonservierung. Die Technik wird beim Rind auch in Österreich kommerziell angeboten und bietet die Möglichkeit gezielt vom weiblichen Spendertier entnommene Eizellen kontrolliert zu befruchten. Dadurch kann z.B. von wertvollen weiblichen Tieren mit vorgeschädigtem Geschlechtsstrakt noch Nachzucht erstellt werden

Intracellular Sperm Injection (ICSI)

Bei dieser Technik wird nur noch eine intakte Samenzelle benötigt. Sie wird nach Vorbereitung direkt in die Eizelle eingebracht und die befruchtete Eizelle bis zum übertragungsfähigen Embryo kultiviert.

Neben der Humanmedizin wird die Technik vor allem beim Pferd angewendet um von sehr wertvollen Hengsten mit schlechter Samenqualität Nachkommen zu zeugen.

Embryonalkloning (E-Kloning)

Beim natürlichen Entstehen eineiiger Zwillinge liegt ein Fall von spontanem Embryonalkloning vor. Für die tierzüchterische Anwendung wird ein Embryo im Maulbeerstadium mikrochirurgisch in einzelne Zellen zerlegt. Diese Zellen werden in die leeren Hüllen von Eizellen verbracht und können zu vollständigen übertragungsfähigen Embryonen heranwachsen. Auf diese Art können genetisch idente Individuen erstellt werden.

Somatic Cell Nuclear Transfer (SNT)

Diese Methode ist das "klassische" Cloning. Aus einer Spenderzelle, z.B. einer Haut- oder Euterzelle, wird der Zellkern entnommen und in die leere Hülle einer Eizelle verbracht. Danach wird die zusammengesetzte Zelle reprogrammiert, d.h. auf den Status einer Stammzelle zurückversetzt. Die Stammzelle kann dann zum übertragungsfähigen Embryo weiter kultiviert werden. Das berühmte Klonschaf „Dolly“ wurde mit dieser Methode hergestellt.

Oozytiefrierkonservierung (O TG)

Die TG-Konservierung von Samenzellen ist technisch relativ einfach. Bei den viel größeren Eizellen oder Oozyten ist der Gefriervorgang wesentlich schwerer zu beherrschen. Je größer das Volumen einer Zelle ist, desto empfindlicher reagiert sie auf den physikalischen Stress beim Einfrieren. Trotzdem gibt es großes Interesse an der Tiefgefrierkonservierung von Eizellen. Nach erfolgreichem Auftauen können sie mit IVF Technik befruchtet und für den Embryotransfer verwendet werden.

Oozytenuvitrifikation (OV)

Speziell beim Schwein ist die Tiefgefrierkonservierung von Embryonen oder Eizellen wenig erfolgreich. Einen Ausweg könnte die Vitrifikation, d.h. der Entzug des Zellwassers, vor der TG-Konservierung darstellen. Hierzu liegen erste vielversprechende Forschungsergebnisse aus Japan vor.

Tab. 1

	Rind	Schwein	Schaf	Ziege	Pferd	Geflügel
KB frisch	+++	+++	+++	+++	+++	+++
KB TG	+++	++(+)	++(+)	+++	++	++
ET frisch	+++	++	+++	+++	+++	-
ET TG	+++	-	+	+++	(+)	-
IVF	+++	++	+++	+++	+	++
ICSI	+	+	+	+	+++	-
E - Kloning	+++	+++	++	++	+++	-
SNT	+++	+	+++	++	+	-
O TG	+	-	+	+	-	-
OV	+	+	+	+	-	-

+++ = etabliert, kommerziell genutzt, ++ = technisch gelöst, kein kommerzieller Einsatz,
 + = technisch möglich, Ergebnisse unbefriedigend, - = technisch nicht gelöst

Tab. 1 Biotechnologien der Fortpflanzung bei den Nutztierarten. Die Tabelle zeigt den Stand der Technik bei den unterschiedlichen Biotechnologien nach Nutztierart.

Aktive Teile für unsere Schülerinnen und Schüler am Science Day

- Anatomie des weiblichen Geschlechtstrakts bei Schaf und Ziege
- Besamungskatheder laden, „besamen“ am Präparat

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft
Raumberg 38, 8952 Irdning
raumberg-gumpenstein.at