

Spermasexing im Biolandbau

Stellungnahme des FiBL

Anet Spengler Neff, Barbara Früh, Anna Bieber, Pamela Staehli, Claudia Schneider

(aktualisiert im Februar 2026)

1. Rechtliche Grundlagen

Laut Bioverordnung des Bundes 910.18 (Art. 16c) sind „andere Formen der künstlichen oder anderweitig beeinflusster Reproduktion“ nicht zulässig (mit „andere Formen“ sind andere als die künstliche Besamung gemeint). Je nach Interpretation könnte man Spermasexing zu den „anderen Formen“ zählen oder auch nicht. In der Kontroll- und Zertifizierungspraxis werden heute die „Bundesbio-Betriebe“, die gesexte Samendosen eingesetzt haben, nicht mehr sanktioniert, seit im Jahr 2015 die Kürzungsrichtlinie der kantonalen Landwirtschaftsdirektorenkonferenz (LDK-Richtlinie) in die Direktzahlungsverordnung integriert wurde (in dieser Richtlinie war ursprünglich das Spermasexing als nicht zulässig für alle Biobetriebe erwähnt; sie gilt seit 2015 nicht mehr). Bio Suisse nennt in ihren Richtlinien bei den „anderen Formen“ explizit das Spermasexing als nicht zulässig. Bio Suisse-Betriebe, die gesexte Samendosen eingesetzt haben, werden mit 10 Punkten sanktioniert, im Wiederholungsfall mit der doppelten Anzahl, was bis zur Aberkennung des «Knospe-Status» führen kann.

In der EU-Öko-Verordnung ist der Einsatz von gesexten Samendosen erlaubt. Bei den privaten Bio-Anbauverbänden in Deutschland ist der Einsatz von gesexten Samendosen ebenfalls erlaubt, ausser bei Demeter. In den Richtlinien der Demeter-Anbauverbände von all unseren Nachbarländern ist der Einsatz von gesexten Samendosen verboten.

2. Ziel des Spermasexings

Mit Hilfe des Verfahrens Spermasexing können Samendosen für die künstliche Besamung mit überwiegend (90%) weiblichen oder männlichen Spermien hergestellt werden. Dadurch ist es möglich, die Nachkommenschaft gezielter an die jeweiligen Produktionsziele des Betriebes anzupassen.

In der Praxis dient der Einsatz weiblich gesexten Spermas vor allem dazu, gezielt weibliche Nachkommen von bestimmten Kühen zu züchten, während Kühe, von denen keine Nachzucht gewünscht ist, gezielt mit männlich gesextem Sperma belegt werden können. Durch die gezielte Auswahl der besten Kühe für die Zucht und durch die Erhöhung der Anzahl ihrer Kuhkälber, kann die Selektionsintensität gesteigert und damit der Zuchtfortschritt auf dem Betrieb beschleunigt werden. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, mehr Zuchttiere zu verkaufen. Der gezielte Einsatz von gesextem Sperma ermöglicht eine gezieltere Anpaarungsstrategie, so dass weniger männliche Kälber von Milchrassen gemästet werden müssen und verstärkt (männliche) Mastrasse-Kreuzungskälber erzeugt werden können, die sich viel besser für die Mast eignen als Milchrassekälber.

In Mutterkuhsystemen könnte der Einsatz von männlich gesextem Sperma dazu dienen, gezielt mehr Stierkälber zu erzeugen. Diese weisen in der Regel höhere Tageszunahmen und bessere Schlachtleistungen auf. Gleichzeitig kann weiblich gesextes Sperma auch gezielt zur Remontierung der Mutterkuhherde eingesetzt werden.

3. Bedeutung des Spermasexings in der Schweizer Landwirtschaft

Swissgenetics setzte im Geschäftsjahr 2024/2025 (in Klammern jeweils der Vergleich zu 2018/2019) 844'600 (915'000) Samendosen in der Schweiz ein. Davon waren ca. 50% (46.2%) Mastrassenbesamungen. Es wurden rund 241'400 (140'000) gesexte Samendosen in der Schweiz verkauft, das waren 28.5% (16.5 %) aller Besamungen, bei den Milchrassen allein waren es über 50% (30%). Das bedeutet, dass die Besamungen mit gesexten Samendosen bei den Milchrassen jedes Jahr stark zugenommen haben. Von der Rasse Brown Swiss (BS) wurden 2023/2024 in der Schweiz 53% (33%), bei der Rasse Holstein (HO) 78% (43%), bei der Rasse Red Holstein (RH) 60% (33%) und bei Jersey (JE) 71% (58%) gesexte Samendosen verkauft (Quellen: Jahresberichte 2023/2024 und 2018/2019 von Swissgenetics). Im derzeitigen Angebot von Stieren mit gesexten Samendosen bei Swissgenetics liegt der Anteil der Stiere mit von Swissgenetics selbst produzierten Dosen bei der Rasse BS bei 65%, bei Swiss Fleckvieh (SF) und Original Braunvieh (OB) bei 100%, bei HO und RH bei 35% und bei der Rasse Simmental (SI) bei 66%. Von den Rassen Montbéliarde (MO), JE und Neuseeländische (NZ)-Rassen werden in der Schweiz fast keine Samendosen produziert. Insgesamt hat Swissgenetics von 47% aller Stiere (nämlich 201 von 428) mit gesexten Samendosen, die derzeit im Angebot sind, die Samendosen selber produziert (nicht alle im gleichen Jahr). 2018 produzierte Swissgenetics nur von 34 Schweizer Stieren gesexte Samendosen.

Bei den Mastrassestieren gibt es im Angebot von Swissgenetics von 26 Mastrassen mit insgesamt 234 Stieren nur 15 mit (männlich) gesextem Sperma.

Von allen Schweizer Milchrassestieren mit gesexten Samendosen stehen immer auch „konventionelle Dosen“ zur Verfügung. Bei den Stieren aus anderen Ländern ist das oft nicht so. Das heisst, in diesen Fällen (insgesamt 115 (46), die bei Swissgenetics verkauft werden) bestimmt der entsprechende Genetikanbieter, also die Zuchtindustrie und nicht die einzelnen ZüchterInnen, dass von diesen Stieren keine männlichen Tiere auf den Landwirtschaftsbetrieben nachgezogen werden.

Die Bedeutung des Spermasexings nimmt laufend zu und wird auch im Biosektor immer mehr zum Thema. Das Angebot an Stieren mit gesexten Dosen nimmt auch laufend zu. Es stehen gesexte Samendosen von viel mehr Stieren, die sich für Biobetriebe eignen zur Verfügung als noch vor ein paar Jahren: nämlich von Zweinutzungsrasen, ET-freien Stieren und auch von Kleeblattstieren (Tabelle 1).

Tabelle 1: Bei Swissgenetics zur Verfügung stehende Stiere im Februar 2026
(in Klammern: Zahlen von 2018/19) (Quelle: Swissgenetics, Webseite)

Rasse	Anzahl Stiere insgesamt	Davon Stiere aus der Schweiz	Anzahl Stiere mit gesextem Samen	Davon „ET-frei“	Davon mit Kleeblatt	Anzahl Stiere mit <i>nur</i> gesexten Samendosen
BS	166 (198)	119 (166)	105 (50)	27 (17)	41 (7)	8 (4)
OB	65 (69)	65 (69)	17 (20)	17 (20)	10 (2)	0 (0)
RH	82 (170)	47 (136)	61 (55)	11 (17)	0 (2)	14 (5)
SF	116 (110)	116 (110)	36 (14)	31 (13)	2 (2)	0 (0)
SI	94 (81)	94 (79)	15 (4)	13 (4)	4 (0)	0 (0)
HO	118 (184)	31 (69)	118 (81)	13 (12)	0 (2)	59 (20)
JE	27 (26)	0 (0)	24 (14)	6 (7)	0	19 (8)
MO	30 (26)	0 (2)	30 (14)	16 (2)	0	15 (9)
NZ Kiwi	11 (4)	0 (0)	6 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)

4. Biotauglichkeit des Verfahrens

Beim Verfahren des Spermasexings werden zunächst die Ejakulate der Stiere mit den üblichen Methoden gewonnen. Danach werden die Spermien in einem „Sorter“ in männliche (mit y-Chromosom) und weibliche (mit x-Chromosom) aufgeteilt. Dabei werden die Spermien mit einem fluoreszierenden Farbstoff eingefärbt und erhöhtem Druck, Beschleunigung, UV-Licht und einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt. All diese Massnahmen sind zwar belastend für die Spermien und beeinflussen die Spermaqualität negativ, sie werden aber nicht als besonders kritisch eingestuft. Die verwendeten Substanzen und Verfahren sind nicht weniger umweltver

träglich als die Herstellung von Samendosen an sich. Studien aus den USA (Hatchison, 2010) und Indien (Murali Krishnan et al., 2022) zeigen, dass die Verwendung gesexter Samendosen nicht zu mehr Aborten oder Missbildungen führt, jedoch zu weniger Schweregeburten (infolge der vermehrt weiblich geborenen Kälber; siehe auch Tsousioti et al., 2024) als bei konventionellen Samendosen. Zudem werden lebende Tiere nicht stärker belastet als bei der üblichen Herstellung von Samendosen. Seit 2015 werden in der Schweiz die gesexten Samendosen durch Swissgenetics in Mülligen (AG) produziert. Swissgenetics hat dafür eine Lizenz von der US-Amerikanischen Firma Sexing Technologies. Es gibt weltweit 56 Labore – firmeneigene und solche mit Lizenzverträgen – in 20 Ländern. Die Firma Sexing Technologies ist weltweit die Einzige, die die Rechte für diese Geschlechtertrennungsmethode besitzt und es gibt bis heute keine bessere Methode.

Der Einsatz der gesexten Samendosen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb erfolgt mit der gleichen Vorgehensweise wie bei der gewöhnlichen künstlichen Besamung. Sie sind aber im Schnitt 45% teurer als konventionelle Samendosen (leicht günstiger als vor 5 Jahren).

Eine Ablehnung von Spermasexing im Biolandbau kann nicht mit einer Problematik fürs Tierwohl oder wegen dem Einsatz von umweltschädlichen Stoffen begründet werden, solange die künstliche Besamung zugelassen ist, da sie sich bezüglich dieser beiden Aspekte nicht vom Einsatz konventioneller Samendosen unterscheidet.

Beim Verfahren des Spermasexings wird aber stärker als bei der konventionellen Herstellung von Samendosen auf Technologietauglichkeit der Spermien selektiert: es überleben diejenigen Spermien, die diese Technologieschritte aushalten. Damit geht ein Teil der natürlichen Selektion verloren. Welche Auswirkungen dies hat, ist nicht abzuschätzen und wird wohl auch nie ermittelt werden können.

5. Einsatzgrenzen

Da gesexte Samendosen fast 8 x weniger Spermien enthalten als konventionelle Dosen (2 Mio. im Vergleich zu 15 Mio.) und die Spermien bei der Produktion der Samendosen stärker belastet werden (siehe oben), ist die Spermaqualität etwas schlechter und damit der Besamungserfolg um etwa 12% geringer als bei konventionellen Samendosen (12% geringere Non Return Raten (NRR) als bei „konventionellem“ Samen; Quelle: Jahresbericht Swissgenetics 2021/22). Auch Murali Krishnan et al., 2022 beschreiben die «geringere Fruchtbarkeit» von gesextem Samen. Deshalb müssen gesexte Samendosen gezielt eingesetzt werden. Swissgenetics empfiehlt, sie vorwiegend auf gut entwickelte, gesunde Rinder, vor allem für die 1. und 2. Besamung, nur bei ausgeprägter, gut erkennbarer, natürlicher Brunst und im optimalen Besamungszeitraum, im Beisein einer Betreuungsperson einzusetzen. Daraus und auch wegen der höheren Preise folgt, dass Züchterinnen und Züchter gesexten Samen sinnvollerweise nur bei einem Teil ihrer Tiere gezielt einsetzen. Trotzdem macht dieser Anteil bei den Schweizer Milchkühen heute bereits 50% aus (wobei dieser Prozentsatz die durchgeführten und nicht die erfolgreichen Besamungen betrifft; für Letztere gibt es keine Angaben).

6. Einschätzung, wie gesexte Samendosen auf Biobetrieben eingesetzt werden könnten

Zu erwarten ist, dass auf Schweizer Biobetrieben mit milchbetonten Rassen einige Tiere (wahrscheinlich etwa 30%) mit gesextem Samen besamt würden, wenn es erlaubt wäre. Die Bio-Milchwirtschaftsbetriebe züchten zu ca. 2/3 intensive Milchrassen (in unserer eigenen Auswertung von 2013-2017 lag der Anteil der Milchrassenbesamungen auf Biobetrieben bei 69%, vermutlich ist dieser nicht stark zurückgegangen). Von diesen Betrieben würden wahrscheinlich heute die meisten gesexte Samendosen einsetzen, weil die Auswahl der gesexten Stiere so gross ist und viele von ihnen auch in den funktionalen Merkmalen gut sind (siehe Tabelle 1). Auch Betriebe mit Zweinutzungsrassen könnten in Zukunft gesexte Samendosen einsetzen, da die Auswahl grösser ist als früher und sie so gezielt ihre weibliche Nachzucht züchten könnten. Dennoch würden wahrscheinlich viele dieser Betriebe mit Zweinutzungsrassen eher nicht gesexte Samendosen einsetzen aufgrund von ihrer Philosophie (natürlich züchten, jedes Jungtier hat einen Wert).

Die Betriebe mit Milchrassengenetik (ca. 42'000 Milchkühe) würden wahrscheinlich im gezielten Einsatz bei einem Teil der Tiere (schätzungsweise ca. ¼ bis ½ der jeweiligen Herden) gesexten Samen einsetzen (also bei etwa 14'000 Tieren). Betriebe mit Zweinutzungsrassen (ca. 21'000 Milchkühe) würden wahrscheinlich etwa 2'000 Kühe mit gesexten Samendosen belegen. Gemäss diesen groben Schätzungen könnten also ca. 25 % der Schweizer Biokühe (also 16'000

von 63'000) in Zukunft mit gesexten Spermien besamt werden. Das bedeutet auch, dass zusätzlich zu heute etwa 15% mehr der Kühe mit Mastrassestieren belegt würden, das wären dann etwa 47% Mastrassenbesamungen auf Biobetrieben (in der Studie von 2017 fanden wir 32% Mastrassebesamungen auf Biobetrieben, in der gesamten Schweizer Milchwirtschaft werden, wie oben erwähnt, 50% Mastrassenbesamungen gemacht), sodass deswegen auch 15% weniger unerwünschte Bio-Kälber geboren würden als heute. Zudem könnten auf Biobetrieben auch einige männliche Samendosen von Mastrassestieren eingesetzt werden, aber diese Anzahl ist wahrscheinlich vernachlässigbar.

7. Symptombehandlung mit Spermasexing

Neben der Verbesserung des züchterischen Fortschritts und der Erhöhung der Selektionsmöglichkeiten spielt vor allem die Vermeidung von Geburten männlicher Milchrasssekälber eine Hauptrolle bei der Verwendung von gesextem Samen, denn diese sind mittlerweile auf vielen Betrieben zu einem ungewünschten Nebenprodukt geworden. Aus finanziellen und aus ethischen Gründen ist es besser mit Mastrassen-Kreuzungen zu arbeiten

Männliche Kälber werden von vielen Biobetrieben wenige Tage nach der Geburt an andere Betriebe abgegeben, überwiegend auf konventionelle Kälbermastbetriebe. Gründe hierfür sind:

- Bio-Milchwirtschaftsbetriebe sehen sich nicht in der Lage, ihre männlichen Kälber selber zu mästen, da die Zunahmen schlecht und die Preise für die Tiere sehr tief sind und da sie die hochpreisige Biomilch dann ineffizient vertränken müssten.
- Derzeit besteht noch ein geringer Absatz für Biokälber von Milchviehassen für die Mast. (Allerdings bietet Aldi genau für solche Kälber mit dem Label «Retou aux Sources» einen Absatzkanal. Dieser Weg könnte noch stark ausgebaut werden, auch bei anderen Detailhändlern.)
- Bis jetzt haben sich keine Bio-Kälbermastbetriebe etabliert, obwohl seit 2011 auch die Mast mit Biomilchpulverzusatz erlaubt ist. Diese Mast ist aber ebenfalls teuer.

Aus der Praxis wird berichtet, dass auf einigen Betrieben männliche Milchrasssekälber nicht optimal versorgt werden, wenn sie unter Krankheiten leiden. Die Kosten übersteigen dann den Nutzen. Dieser Umstand ist unhaltbar. Dies käme vermutlich mit Mastrassen-Kreuzungen weniger vor, da diese einen höheren Wert haben.

Das Spermasexing ist keine generelle Lösung für das Problem der überzähligen männlichen Milchrasssekälber, aber es trägt dazu bei, dass es weniger werden. Ob der Absatz der Kreuzungstiere für die Weidemast dann wirklich gelingt, ist aber gar nicht sicher. Auch hier müssten sich relevante Grossverteiler aktiv in den Markt einbringen.

Eine andere Lösung wäre der vermehrte Einsatz von Zweinutzungsrassen, bei denen jedes Kalb einen guten Wert hat.

8. Ethische Aspekte

Die Tiere werden zwar beim Einsatz des Spermasexing nicht stärker belastet als bei der künstlichen Besamung. Es wird aber eine Technologie entwickelt und „gängig gemacht“, die in Zukunft auch beim Menschen zum Einsatz kommen kann (wie dies auch bei anderen Reproduktionstechnologien der Fall ist). Dies wäre aus ethischen Gründen bedenklich, ist aber zurzeit kein Thema.

Die einseitige Züchtung auf wenige Produktionsleistungseigenschaften führt oft zu gesundheitlichen Problemen der Tiere. Häufig können diese Tiere mit hohen Leistungen auf Biobetrieben nicht adäquat gefüttert werden, weil die Grundsätze einer artgerechten Fütterung und einer standortangepassten Tierhaltung, sowie die Richtlinien den Futterzukauf und den Zusatz von Kraftfutter stark einschränken und die Tiere sich nicht gut flexibel an das vorhandene Futter anpassen können. Der Trend zu einer einseitigen Produktionsleistungszucht wird durch die Möglichkeit des Einsatzes gesexter Samendosen unterstützt.

Zudem ist es problematisch, wenn Zuchtindustriefirmen vermehrt bestimmen, welche Tiere auf den Betrieben gezüchtet werden: dies geschieht, weil die Genetikanbieter alleine bestimmen, welche Stiere überhaupt gesext werden und insbesondere wenn von einzelnen Stieren **nur** noch weibliche Samendosen verkauft werden.

Andererseits ist es ethisch ebenfalls problematisch, wenn männliche Kälber zu unerwünschten Nebenprodukten werden und es ist sinnvoll, dieses Problem zu reduzieren (siehe Punkt 7). Durch den Einsatz gesexter Samendosen könnten in Zukunft mehr (gemietete) Masttiere in den Milchviehherden eingesetzt werden, die diejenigen Kühe decken, von denen keine weiblichen Nachkommen gewünscht werden (dies funktioniert nur auf saisonal abkalbenden Betrieben oder auf Betrieben, die ihre Nachzucht zukaufen oder auf Betrieben, die den Stier getrennt von den Kühen, die nicht von ihm gedeckt werden sollen, halten können). Dies könnte dazu führen, dass auf einigen Betrieben wieder mehr mit Natursprung gearbeitet würde, was sicher für das Tierwohl und die Fruchtbarkeit der Kühe gut wäre.

9. Lösungsvorschläge

9.1. Zuchtstrategien überdenken

Das Spermasexing unterstützt die einseitige Zucht auf milchbetonte Rassen. Das entspricht nicht den Grundsätzen der Tierzucht im Biolandbau und sollte nicht das Ziel von Bio Suisse sein. Bei Zweinutzungsrasen können die männlichen Kälber besser zur Mast genutzt werden als bei Milchrasen. Der Biolandbau sollte diese Zuchtrichtung bevorzugen und fördern, auch weil Zweinutzungskühe in der Regel robuster und leichter mit Raufutter zu füttern sind als einseitig auf hohe Milchproduktion gezüchtete Tiere (dies trifft allerdings nicht zu auf Kiwi-cross-Tiere). Eine Zunahme von Mastrasse-Kreuzungskälbern wird aber wahrscheinlich dazu führen, dass die Zweinutzungsrassekälber schlechter abgesetzt werden können. Somit hätten genau diejenigen Betriebe, die die Zweinutzungsstrategie heute schon verfolgen, dann das Nachsehen.

9.2. Konzepte für die nachgelagerten Bereiche

Die männlichen Biokälber sollten auf Biobetrieben bleiben können bis sie mindestens 4 Monate alt sind. Ein geschlossener Kreislauf in der Tierhaltung sollte auf Biobetrieben angestrebt werden. Auch deshalb ist es sinnvoll, Zweinutzungsrasen zu züchten, denn dann lohnt sich die Ausmast der männlichen Kälber mit Biofutter eher. Eine Möglichkeit wäre die Mast mit Ammen. Die Einschränkung der Kälbermast auf 180 Tage, wie sie heute besteht, ist – vor allem für Biobetriebe - nicht sinnvoll, da die Mast in dieser kurzen Zeit sehr intensiv sein muss. (In Deutschland gilt ein Tier bis zum Alter von 8 Monaten als Kalb. In der Schweiz müsste dieses Thema wieder diskutiert werden.) Wird mit Ammen gemästet, können die Kälber entweder nach dem Absetzen geschlachtet werden oder aber auf der Weide weiter gemästet werden.

9.3. Männliche Spermien „natürlich“ selektieren

Einige Betriebe versuchen, mit natürlichen Verfahren (Besamen oder Decken der Kuh zu Beginn der Brunst) den Anteil an weiblichen Nachkommen zu erhöhen. Die weiblichen Spermien sind

langsamer als die männlichen, haben aber eine längere Überlebensdauer, daher haben diese mehr Chancen, zu befruchten, wenn das Tier früh besamt wird. Es gibt eine wissenschaftliche Untersuchung aus Spanien (Martinez et al., 2004), die zeigt, dass der Anteil männlicher Kälber bei einer späten Besamung (>30 Stunden nach Brunstbeginn) bei 76 % liegt. Zudem ist der Besamungserfolg bei einer frühen Besamung höher.

10. Empfehlung

Gegen eine Zulassung des Einsatzes von gesexten Samendosen auf dem Biobetrieb gibt es aus Tierwohl- und Umwelt-Sicht keine schwerwiegenden Einwände, solange die künstliche Besamung auch erlaubt ist. Es ist aber vielleicht schwer zu kommunizieren, dass man im Biolandbau weitere Technologieschritte zulässt.

Ethisch und strategisch sollte die Problematik der überzähligen männlichen Milchrassenkälber aber auf jeden Fall angegangen werden. Langfristig sollte dies geschehen, indem das Zuchtziel auf Zweinutzung ausgerichtet wird und die männlichen Kälber auf Biobetrieben gemästet werden.

Andererseits ist der Druck für die Zulassung von gesexten Samendosen auf Biobetrieben heute so hoch wie nie zuvor. Deshalb könnte es sein, dass die Delegierten sich dafür entscheiden. Es wäre gut, an einen solchen Entscheid Bedingungen zu knüpfen:

1. Wenn das Spermasexing zugelassen wird, so werden Bio-Zuchtbetriebe in der Zukunft wahrscheinlich mehr weibliche Nachzucht von guten Biokühen haben als bisher. Deshalb sollten keine Zukäufe von konventionellen Kühen durch Biobetriebe mehr zugelassen werden, mit der einzigen Begründung «Rassen-wechsel». (In den letzten Jahren wurden immer wieder solche Ausnahmegewilligungen gewährt.) Man sollte also das Spermasexing nur zulassen unter der Bedingung, dass Ausnahmegenehmigungen für den Zukauf von weiblichen Tieren aus konventionellen Betrieben nicht mehr gegeben werden, wenn es sich beim Rassenwechsel nicht um eine seltene Rasse handelt.

2. Die Zulassung der Spermasexings sollte mit der Pflicht des Abtränkens auf dem Geburtsbetrieb verbunden werden (da dann noch mehr gut mästbare Tränker auf den Markt drängen werden). Jeder Biobetrieb könnte dann individuell das Recht, Spermasexing einzusetzen bekommen, wenn er seine Mastkälber selber abtränkt oder ausmästet, aber es gäbe keine allgemeine Richtlinienänderung für Spermasexing für alle. Denn in den letzten Jahren waren vor allem die fehlenden Mastplätze das Problem.

3. Man könnte den Gebrauch des Spermasexings beschränkt zulassen (z.B. für 20% der Kühe).

11. Literatur

Hutchison, J., 2010: Use of Sexed Semen and Its Effect on Conception Rate, Calf Sex, Dystocia, and Stillbirth of Holsteins in the United States. *Journal of Dairy Science*, 2010.

<https://doi.org/10.3168/JDS.2009-2781>

Martinez, M., Kaabi, M., Martinez-Pastor, F., Alvarez, M., Anal, E., Boixo, J.C., de Paz, P., Anel, L., 2004: Effect of the interval between estrus onset and artificial insemination on sex ratio and fertility in cattle: a field study; *Theriogenology* 62 (2004) 1264–1270

Murali Krishnan, L., John Christy, R., and Vigil Anbiah, S., 2022: Sexed/Sorted Semen Technology in Dairy Cattle Breeding, *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.*, Special Issue [1]2022 : 103-108

Tsaousioti, A.; Basioura, A.; Praxitelous, A.; Tsousis, G., 2024: Dystocia in Dairy Cows and Heifers: A Review with a Focus on Future Perspectives. *Dairy* 2024, 5, 655-671.

<https://doi.org/10.3390/dairy5040049>