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: 106 (1964)

Heft: 5

Artikel: Blutgruppenbestimmungen bei ungleichgeschlechtigen Rinderzwillingen

Autor: Schindler, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591923

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: 15.12.2025

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

Schweizer Archiv für Tierheilkunde

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

Band 106 · Heft 5 · Mai 1964

Aus dem Institut für Tierzucht der Universität Bern
Leiter: Prof. Dr. W. Weber

Blutgruppenbestimmungen bei ungleichgeschlechtigen Rinderzwillingen

Von A. Schindler

Über die Blutgruppenbestimmungen bei drei schweizerischen Rinderrassen ist in früheren Publikationen berichtet worden [7, 21, 22].

Neben den Abstammungs- und Nachkommenschaftskontrollen sind Untersuchungen an Zwillingen und andern Mehrlingen von Interesse und von einiger praktischer Bedeutung; so der serologische Nachweis der Eineiigkeit oder die Fruchtbarkeitsdiagnose für die weiblichen Partner aus zweigeschlechtigen Zwillingsgeburten. Die letztgenannte Anwendungsmöglichkeit der Blutgruppenbestimmung tritt im Ausland an Bedeutung stark hinter die Diagnose der Eineiigkeit von Zwillingen oder die Abstammungskontrollen zurück. Ganz anders in der Schweiz, wo die Züchter noch vermehrt weibliche Zwillingskälber aufziehen und namentlich auch solche aus Geburten mit einem männlichen Partner. Seit wir im Jahre 1958 mit der Blutgruppenbestimmung beim Rind begonnen haben, ist relativ viel Material zur Untersuchung eingeschickt worden. Über die dabei gesammelten Erfahrungen und Resultate soll im folgenden berichtet werden.

1. Die Theorie der Zwitterbildung

Das Rind gehört, wie zum Beispiel auch das Pferd, zur uniparen Species, bei welchen Zwillinge und höhere Mehrlinge die Ausnahmen bilden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß bei verschiedengeschlechtigen Rinderzwillingen, ganz im Gegensatz zu pluriparen Arten, wie Schaf, Ziege, Schwein, Hund usw., die weiblichen Zwillingspartner in den meisten Fällen steril sind.

Schon 1916 haben Keller und Tandler [3] und unabhängig davon Lillie [4] durch systematische Untersuchungen der Plazenten von gleich- und ungleichgeschlechtigen Zwillingen festgestellt, daß bei etwa 90% der Zwillingsträchtigkeiten intrauterine Blutgefäßverbindungen (Anastomosen)

bestehen. Diese Beobachtungen haben zur Theorie der Zwitterbildung geführt: Die Androgen-Bildung im Hoden des männlichen Zwillingspartners setzt schon frühzeitig während der Embryonalentwicklung ein, und auf dem Blutweg kann deshalb eine hormonale Beeinflussung des weiblichen Sexualapparates erfolgen [24]. Johansson und Venge [2] haben die morphologischen Merkmale der weiblichen Zwitter zusammengestellt: vergrößerte Klitoris, veränderte Vulva, abnormes Absetzen des Harnes usw.; bekanntlich sind aber diese sichtbaren Merkmale bei weitem nicht bei jedem Zwitter ausgeprägt.

2. Der blutgruppenserologische Nachweis

Seit den Beobachtungen der oben zitierten Autoren sind fast 30 Jahre vergangen, bis 1945 Owen [13, 14] bei Blutgruppenuntersuchungen an Zwillingen Feststellungen gemacht hat, die sich mit denjenigen von Keller, Tandler und Lillie deckten: er hat bei etwa 90% der Zwillinge identische Bluttypen beobachtet, die sich als Mischungen von zwei genetisch verschiedenen Blutkörperchen-Populationen erwiesen. Dieser Mischungszustand ist in der Folge als «Erythrozytenmosaik» bezeichnet worden.

Die durch Absorption rein dargestellten Blutgruppenantiseren zeichnen sich durch eine hochgradige Spezifität aus und ergeben in der Regel Reaktionen von 4 (= totale Hämolyse) oder 0 (= keine Reaktion, das heißt, der betreffende antigene Faktor ist auf den untersuchten Erythrozyten nicht vorhanden). Beim Erythrozytenmosaik finden wir nun aber bei beiden Zwillingspartnern nebst klaren 4- resp. 0-Reaktionen auch identische Zwischenreaktionen (bezeichnet mit 3, 2, 1, Sp = Spur-Reaktion, je nach Hämolysegrad).

Diese Beobachtung von Owen hat praktisch den Schlüssel dazu geliefert, mit Hilfe der Blutgruppenbestimmung den Zwitternachweis zu führen. Die Mosaikbildung wird folgendermaßen erklärt: über die genannten Gefäßanastomosen wandern nebst den Sexualhormonen auch Blutzellen vom Kreislauf des einen Zwillingspartners in denjenigen des andern und werden in dessen hämatopoetischen Gewebe verankert, wo sie dann fortwährend auch Erythrozyten bilden. Es entstehen also im blutbildenden Gewebe eines Zwillings mit Mosaik ständig Blutkörperchen zweier in ihren antigenen Eigenschaften verschiedener Arten. Schmid [24] spricht von germinativen und somatischen Blutkörperchen. Aus diesem Grunde bleibt bei Zwillingen das Mosaik auch zeitlebens bestehen.

Bedingt durch die große Zahl der bisher entdeckten Blutgruppenantigene des Rindes (über 60), ist die Wahrscheinlichkeit für identische Bluttypen selbst bei Vollgeschwistern (einzeln geborene Tiere oder zweieiige Zwillinge) sehr klein: Angaben verschiedener Autoren belaufen sich auf etwa 3%. Dazu kommen noch 5 bis 10% eineiige Zwillinge, während bei allen übrigen Zwillingen identische Bluttypen mosaikbedingt sind [20, 24].

Die Existenz eines Blutkörperchenmosaiks läßt sich nachweisen:

a) direkt durch den hämolytischen Test: identische Reaktionen beider Zwillingspartner mit verschiedenen Hämolysegraden (0 bis 4).

b) durch die sog. Differential-Hämolyse: aus dem Erythrozytenmosaik wird durch ein Antiserum nur ein Teil der Blutkörperchen hämolysiert (nämlich der Blutanteil desjenigen Partners, dessen Erythrozyten das betreffende Antigen besitzen). Die übriggebliebenen intakten roten Blutkörperchen ergeben dann in einem neuen hämolytischen Test die Blutgruppenformel des Partners.

c) durch Nachkommenuntersuchungen: dies ist bei zweigeschlechtigen Zwillingen nur beim männlichen Partner möglich, weil das weibliche Tier ein Zwitter ist. Bei gleichgeschlechtigen Zwillingen läßt sich die Methode für beide Partner anwenden. Anhand der Nachkommen läßt sich feststellen, welche Blutgruppenfaktoren aus dem phänotypischen Mosaik dem eigenen Genotyp entsprechen (nämlich diejenigen, welche an die Nachkommen weitergegeben werden) und welche vom Partner stammen.

Erythrozytenmosaik ist auch schon bei Rindern beobachtet worden, von denen man glaubte, sie seien Einlingsgeburten. Stormont [30] erwähnt einen solchen Fall und weist dabei auf die Möglichkeit des frühzeitigen intrauterinen Fruchttodes des Zwillingspartners hin. Solche abgestorbene Föten können resorbiert oder unbemerkt abortiert werden. Wir haben bei einem Braunviehstier anläßlich von Familienuntersuchungen einen ähnlichen Fall beobachtet [21]. Dieser Stier gab an seine Nachkommen nur einen Teil der in seinem Phänotyp vorhandenen Blutgruppenfaktoren weiter (darunter je zwei verschiedene B- und C-Allele); sein Züchter behauptete, der Stier sei als Einzeltier geboren worden. Auch wir kamen zum Schluß, daß es sich hier um einen frühzeitigen intrauterinen Tod des Zwillingspartners handeln mußte.

Die Blutanteile der beiden Partner im Blutkörperchenmosaik sind in der Regel ziemlich ausgeglichen. Jedoch können sehr starke Abweichungen vom 1:1-Mischungsverhältnis auftreten. So hat Rendel [17] für 42 Zwillingspaare mit Mosaik folgende Mischungsverhältnisse der beiden Bluttypen festgestellt: 1:9 (4 Paare), 2:8 (6 Paare), 3:7 (11 Paare), 4:6 (12 Paare) und 5:5 (9 Paare). Über das Zustandekommen solcher extremer Verhältnisse weiß man noch recht wenig. Die Blutanteile im Mosaik können berechnet werden. Zuerst hat Owen [13] über eine Methode berichtet, bei der nach Differentialhämolyse die intakten Blutkörperchen durch direkte Zellzählung unter dem Mikroskop bestimmt wurden. Diese Methode ist aber nie genau beschrieben worden. Mange und Stone [5] entwickelten eine spektrophotometrische Methode zur Messung der Hämoglobinmenge der vor und nach der Differentialhämolyse intakten Erythrozyten. Schmid [24] beschreibt eine weitere, die auf der Bestimmung des Hämatokritwertes beruht. Die neuste Methode hat 1963 Niece [11] angegeben: elektronische Zellzählung mit einem speziell für diese Zwecke umgeänderten Zähler. Allerdings setzt diese Methode den Einsatz einiger technischer Mittel voraus.

Für die routinemäßigen Untersuchungen an ungleichgeschlechtigen Zwillingspaaren genügt in der Regel die eindeutige Feststellung eines Erythrozytenmosaiks bei beiden Partnern. Wir wenden die zeit- und serumraubende Differentialhämolyse deshalb nur bei fraglichen Resultaten zusätzlich an. Fragliche Ergebnisse resultieren bei Zwillingen mit extremen Mischungsverhältnissen. Bei Verhältnissen von 1:9 bis 2:8 können unter Umständen beim hämolytischen Test nur die Reaktionen mit den Erythrozyten des größeren Blutanteils sichtbar werden, während der geringere Blutanteil gänzlich verschwindet. Wenn nun der größere Blutanteil ausgerechnet dem Genotyp des Zwillingspartners entspricht, können vor allem bei Abstammungskontrollen leicht Fehlschlüsse gezogen werden, wenn man nicht die allfällige Existenz eines Blutkörperchenmosaiks nachprüft.

Ein solcher Fall soll hier kurz illustriert werden. Bei einer Abstammungskontrolle (Simmentaler) ermittelten wir folgende Resultate (nur für das B-System):

Vater:	S 545	Harald	$GA'_1/IA'_2E'_3$
Mutter:	S 1584	Anita	O/–
Kalb:	S 1585	Florian	$BGKE'_2O'/IA'_2E'_3$

Normalerweise müßte die Interpretation dieses Resultats lauten: die Kuh Anita kann nicht die Mutter von Florian sein, dagegen ist die Vaterschaft des Stiers Harald als sehr wahrscheinlich zu bezeichnen. Eine Anfrage beim Besitzer ergab, daß die Kuh Anita ein Zwilling zu einer andern Kuh ist. Nach der Differentialhämolyse des Blutes der Kuh Anita mit dem O-Antiserum blieb ein sehr geringer Rückstand von intakten Erythrozyten übrig, welche im neuerlichen Hämolysetest spezifische Reaktionen mit B, G, K, E'_2 und O′ zeigten. Der wirkliche Genotyp der Kuh Anita ist demnach $BGKE'_2O'/-$ und das Allel O/ ist dem Genotyp des Zwillingspartners zuzuordnen. Es muß sich also in diesem Fall um ein extremes Mischungsverhältnis in der Größenordnung von etwa 1:9 gehandelt haben, wobei im Blut der Kuh Anita die eigenen, germinativen Erythrozyten nur etwa 10%, die fremden, somatischen des Partners jedoch etwa 90% ausmachten. Für eine genaue Bestimmung der Blutanteile stand uns leider zu wenig Blut zur Verfügung.

An der Bildung eines Erythrozytenmosaiks sind alle Blutgruppen mit Ausnahme der J-Substanz beteiligt. Die J-Substanz ist beim neugeborenen Tier nur im Serum vorhanden und kann – muß aber nicht unbedingt – erst im Verlaufe einiger Wochen auf die roten Blutkörperchen übergehen [19, 20, 29]. Auch die durch Elektrophorese darstellbaren Hämoglobintypen und Serumtransferrine machen kein Mosaik [19]. Diese letztgenannten Kriterien spielen deshalb bei der Beurteilung der potentiellen Fertilität weiblicher Zwillingskälber keine Rolle, sind aber sehr wichtige zusätzliche Hilfsmittel für den serologischen Nachweis eineiiger Zwillinge.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß der Nachweis eines Zwitters mit Hilfe der Blutgruppenserologie folgendermaßen erbracht wird: durch die Feststellung eines Blutkörperchenmosaiks beweisen wir das Bestehen von embryonalen Gefäßanastomosen und können damit auf eine Entwicklungsstörung des weiblichen Sexualapparates durch die männlichen Geschlechtshormone schließen. In diesem Falle heißt die Diagnose für das Kuhkalb «steril». Andererseits, wenn sich die Bluttypen der beiden Zwillinge in wenigstens einem Faktor unterscheiden und lauter spezifische Reak-

Tabelle 1 Beispiele der Reaktionen bei Zwillingen mit und ohne Erythrozytenmosaik

Antiseren:	A	B	G	K	I	P	O_1	O_3	Q	T	Y_2	A'_1	D'	E'_1	E'_2	E'_3	I'	K'
Paar 1 m:	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	0
w:	0	0	4	0	0	0	4	4	0	4	4	0	0	0	0	4	0	0
Paar 2 m:	4	–	0	0	0	0	–	0	0	0	4	4	4		0	0	0	0
w:	4	–	4	0	0	0	–	0	0	0	0	4	0	–	0	0	0	0
Paar 3 m:	0	3	4	2	0	0	–	0	1	0	0	4	0	–	3	2	0	0
w:	0	2	3^+	2	0	0	–	0	1	0	0	4	0	–	2	2	0	0
Paar 4 m:	1	3	1	0	2	1	–	–	1	Sp	1	2	0	–	0	–	1	0
w:	1	3	1	0	2	1	–	–	1	Sp	1	2	0	–	0	–	1	0
Paar 5 m:	0	–	1	0	0	0	–	2	0	2	2	1	0	–	0	3^+	0	1
w:	0	–	1	0	0	0	–	2	0	2	2	1	0	–	0	4	0	1

Antiseren:	B'	O'	C_1	C_2	E	W	X_1	X_2	L'	F	V	L	S_1	S_2	U_2	U'	Z
Paar 1 m:	–	–	4	4	4	4	0	0	–	4	0	4	0	4	–	0	0
w:	–	–	0	4	4	4	4	4	–	4	0	4	0	4	–	0	4
Paar 2 m:	4	0	4	–	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	0	4
w:	0	0	4	–	4	4	0	0	4	4	4	4	0	4	4	0	4
Paar 3 m:	0	2	4	–	0	2	0	2	0	4	0	0	0	3	1	0	3
w:	0	2	4	–	0	2	0	2	0	4	0	0	0	2	1	0	3
Paar 4 m:	0	–	0	–	–	4	0	0	4	4	0	0	0	3	4	4	4
w:	0	–	0	–	–	4	0	0	4	4	0	0	0	3	4	3	4
Paar 5 m:	0	3	1	–	1	4	0	1	1	4	0	2	0	2	0	1	3
w:	0	3^+	1	–	1	4	0	Sp	1	4	0	2	0	3	0	1	3

Legende: Ein (–) bedeutet, daß das Paar mit dem betreffenden Antiserum nicht getestet wurde. 4 = totale Hämolyse; 0 = keine Reaktion; 3, 2, 1, Sp = Zwischenreaktionen. Es sind nur diejenigen Antiseren aufgeführt, mit denen Reaktionen stattgefunden haben; mit den weggelassenen Antiseren hat keines der 5 Paare reagiert. Die Paare 1 und 2 sind Zwillinge der Braunvieh- und die Paare 2 bis 4 solche der Simmentaler Rasse.

tionen zeigen, das heißt, wenn kein Mosaik nachweisbar ist, lautet die Diagnose für das Kuhkalb «potentiell fertil» [13]. Daneben gibt es noch die erwähnten Fälle (etwa 3% aller zweigeschlechtigen Zwillinge), da beide Partner identische Genotypen besitzen. In solchen Fällen läßt sich kein Mosaik nachweisen, und eine Diagnose ist unmöglich; wir raten jeweils von der Aufzucht dieser Kuhkälber ab.

Bei den Paaren 1 und 2 besteht kein Erythrozytenmosaik. Die Zwillinge zeigen lauter spezifische Reaktionen (Hämolysegrad 4 oder 0) und haben auch deutlich verschiedene Bluttypen. Die Kuhkälber der Paare 1 und 2 können als «potentiell fertil» bezeichnet werden.

Ganz anders sind die Verhältnisse bei den Paaren 3 bis 5: hier besteht nun in jedem Fall deutlich ein Blutkörperchenmosaik, das heißt identische Reaktionen sowohl in bezug auf die einzelnen antigenen Faktoren als auch auf den Hämolysegrad. Beim Paar 3 als Beispiel können wir mindestens drei verschiedene B-Allele unterscheiden ($BGKE'_2O'/$, $GA'_1/$ und $Q/$), die im Bluttyp beider Partner vorhanden sind. Entsprechend dem Hämolysegrad 4 dürfte dabei das Allel $GA'_1/$ wirklich an beide Partner vererbt worden sein, wogegen eine Differentialhämolyse ergeben würde, welches der beiden an-

dern Allele zum Genotyp des Stierkalbes oder des Kuhkalbes gehört. Zur Diagnose Erythrozytenmosaik ist aber in einem solchen Falle eine Differentialhämolyse nicht nötig, weil die identischen Reaktionen für sich sprechen. Kuhkälber aus Paaren wie die Beispiele 3 bis 5 müssen auf Grund der Feststellung eines Mosaiks als steril bezeichnet werden.

3. Bisherige Untersuchungsergebnisse

a) Material

Wir verwerten in dieser Arbeit die Untersuchungsergebnisse von total 371 Zwillingspaaren, deren Blutproben uns von 1959 bis Ende 1963 durch Kollegen aus der Praxis eingesandt worden sind, mit dem Antrag, die potentielle Fruchtbarkeit der Kuhkälber zu beurteilen. Es handelt sich dabei um 252 Paare der Simmentaler Rasse, 117 Paare des Braunviehs und je 1 Paar des Freiburger Schwarzfleckviehs und der Eringer Rasse. In einigen Fällen haben wir nur Blut des weiblichen Zwillings erhalten, weil das Stierkalb nicht mehr erreichbar war (geschlachtet, totgeboren oder Mumifikation); diese Ergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

In der gleichen Zeitspanne sind uns auch Blutproben von 10 Drillingssätzen (9 Simmentaler und 1 Braunvieh) mit je einem Stierkalb und zwei Kuhkälbern zur Untersuchung eingesandt worden.

Erst seit ganz kurzer Zeit erhalten wir auch Blutproben von gleichgeschlechtigen Zwillingen zur Abklärung der Eineiigkeit. Diese Untersuchungen werden im Auftrag einer Futtermittelfabrik durchgeführt, welche mit eineiigen Zwillingen Fütterungs- und Leistungsversuche anstellen will. Je nach dem Anfall von weiterem Untersuchungsmaterial wird darüber vielleicht später einmal berichtet werden.

b) Resultate

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Untersuchungsergebnisse der oben erwähnten 371 Zwillingspaare und der 10 Drillingssätze dargestellt.

Wir wollten uns nicht damit begnügen, nur die Diagnose zu stellen. Deshalb haben wir im Sommer 1963 eine Nachfrage durchgeführt, um über das spätere Schicksal der durch die Blutgruppenbestimmung als potentiell fertil bezeichneten weiblichen Zwillingskälber Näheres zu erfahren. Dabei haben wir uns auf die 10 ersten Fälle beschränkt, weil die später als fertil bewerteten Kuhkälber im Zeitpunkt der Nachfrage ohnehin noch zu jung gewesen wären, um zuverlässige Angaben zu gestatten. Die 10 erfaßten Tiere standen im Spätsommer 1963 in einem Alter von 18 Monaten bis 5 Jahren.

Die erhaltenen Angaben sind in der Tabelle 3 zusammengefaßt. Wir haben die Bluttypen der Zwillingspartner zur Illustration beigefügt und möchten namentlich auf die zum Teil erheblichen Unterschiede innerhalb jedes Paares hinweisen.

Diese Resultate sind ein schöner Beweis für die Tauglichkeit der Blut-

Tabelle 2 Resultate der Blutgruppenbestimmung bei 371 Zwillingspaaren und 10 Drillingssätzen ungleichen Geschlechts

Rasse	total untersuchte Paare	identische Bluttypen mit Mosaik		verschiedene Bluttypen ohne Mosaik		identische Bluttypen ohne Mosaik	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Zwillinge							
Simmentaler . .	252	231	91,7	15	5,9	6	2,4
Braunvieh . . .	117	107	91,4	7	6,0	3	2,6
Freiburger . . .	1	1					
Eringer	1	1					
Total	371	340	91,7	22	5,9	9	2,4
Drillinge[1]							
Simmentaler . .	9	9					
Braunvieh . . .	1	1					
Total[2]	10	10	100				

[1] Jeder Drillingssatz bestehend aus 1 Stierkalb und 2 Kuhkälbern.
[2] Bei allen 10 Drillingsgeburten erstreckte sich das Mosaik auf alle drei Tiere. Mit Sicherheit konnten in jedem Fall mindestens zwei verschiedene Genotypen nachgewiesen werden. Überall mußte deshalb für beide Kuhkälber die Diagnose «steril» gestellt werden.

gruppenbestimmung zur Frühdiagnose einer potentiellen Fruchtbarkeit der weiblichen Partner aus Pärchenzwillingsgeburten. Von den 10 erfaßten Tieren mußten wohl zwei notgeschlachtet werden, aber aus Gründen, die sicher keineswegs mit der Tatsache der Zwillingsgeburt in Zusammenhang gebracht werden können.

Bisher haben wir erst von einer einzigen, wenn auch nur teilweisen «Fehldiagnose» Kenntnis erhalten: es handelte sich um ein Zwillingskuhkalb, dessen männlicher Partner zur Zeit der Untersuchung schon geschlachtet worden war. Der hämolytische Test und die Differentialhämolyse ergaben keine Anhaltspunkte für ein Mosaik. Wir haben die Diagnose «fertil unter Vorbehalt» gestellt und es dem Besitzer überlassen, ob er das Kuhkalb aufziehen wollte oder nicht. Das Tier ist später wegen Brunstlosigkeit geschlachtet worden. (Dieser Fall, wie alle andern, wo wir nur das Kuhkalb untersuchen konnten, ist in den Tabellen 2 und 3 nicht enthalten.) Für das betreffende Kuhkalb bestand wegen seiner spezifischen Reaktionen die Chance, daß es einen andern Bluttyp hatte als das Stierkalb. Die Aufzucht des Kalbes hat aber dann gezeigt, daß dem nicht so war; also hatten wohl beide Zwillinge identische Bluttypen ohne nachweisbares Mosaik. Diese Erfahrung ist mit ein Grund, daß wir bei Zwillingen mit identischen Bluttypen ohne Mosaik von der Aufzucht der Kuhkälber abraten.

Tabelle 3 Die 10 ersten Beispiele von Zwillingen mit verschiedenen Bluttypen ohne Mosaik = potentiell fertile Kuhkälber

Untersuchungs-datum/Rasse		Bluttypen								Bemerkungen zum weiblichen Zwilling[1]
14. 12. 59	m.	A	$PQE_1'I'/OTY_2E_3'$	C_2EW	FF	–	L	–	S_2	–/–	Brunst regelmäßig eingetreten; normale Trächtigkeiten; *2 normale Abkalbungen*
Braunvieh	w.	–	GE_3'/OTY_2E_3'	C_2EWX_1	FF	–	L	–	S_2	Z/–	
(Zw. 48/49)											
8. 6. 60	m.	A	$A_1'/$	C_2EWX_2	FV	–	–	–	S_2	Z/	regelmäßige Brunst ab etwa 20 Monaten; bei 1. Trächtigkeit Abort auf 7 Monate (akute Tympanie und Pansenstich); hat Ende Dezember 1963 *normal abgekalbt*
Simmentaler	w.	A	$A_1'/$	W	FV	–	–	–	S_2	Z/	
(Zw. 139/140)											
20. 7. 60	m.	–	$BI'D_4/OTY_2E_3'$	$CREWX_2$	FF	–	–	–	S_2	–/–	regelmäßige Brunst; als trächtiges Rind nach Italien exportiert
Braunvieh	w.	–	$OE_2'J'/OTY_2E_3'$	C_1EWX_2	FF	–	–	–	S_1	–/–	
(Zw. 154/155)											
8. 12. 60	m.	A	–/–	C_2EWX_3	FF	–	L	M	S_1	Z/	regelmäßige Brunst; nie belegt; notgeschlachtet wegen Maul- und Klauenseuche im Alter von etwa 20 Mon.
Simmentaler	w.	–	–/–	W	FF	–	–	M	S_2	Z/	
(Zw. 181/182)											
6. 1. 61	m.	A	GA_1'/OI'	WL'	FF	–	–	–	S_1	Z/	1. Brunst mit etwa 15 Monaten; hat am 30. Oktober 1963 *normal abgekalbt* (Kuhkalb)
Simmentaler	w.	A	GA_1'/OI'	CEWL'	FF	–	–	–	S_1U_1	Z/	
(Zw. 207/208)											
1. 4. 61	m.	–	OTY_2E_3'/O'	WX_2L'	FF	–	–	–	S_2U'	Z/–	Bei 1. Brunst gedeckt; hat Ende Dezember 1963 *normal abgekalbt*
Braunvieh	w.	–	Q/OTY_2E_3'	WX_2L'	FF	–	L	–	S_2U'	Z/–	
(Zw. 256/257)											
28. 6. 61	m.	–	OI'/	EWL'	FF	–	L	–	S_2U_2	Z/	Bei 1. Brunst belegt; ist trächtig seit 16. 5. 63
Simmentaler	w.	A	–/–	WL'	FF	–	L	–	S_2	Z/	
(Zw. 277/278)											
11. 8. 61	m.	A	OI'/O'	EWL'	FF	–	–	–	S_2U_2	–/–	Bei 1. Brunst belegt; ist trächtig seit April 1963
Simmentaler	w.	–	OI'/O'	EWL'	FF	–	–	–	S_2	Z/–	
(Zw. 288/289)											
1. 2. 62	m.	A	$OTE_3'I'K'/Y_1A_1'\ldots$	WL'	FF	–	L	–	S_2	Z/	regelmäßige Brunst; noch nie belegt (im Zeitpunkt der Anfrage noch zu jung)
Simmentaler	w.	A	$BGKE_2'O'/O$	EW	FV	–	L	–	S_2	Z/	
(Zw. 367/368)											
23. 2. 62	m.	A	$GA_1'/$	RWX_2	FV	–	L	–	S_2	–/–	mußte im Alter von etwa 10 Monaten wegen akuter Bulbärparalyse notgeschlachtet werden
Simmentaler	w.	A	$A_1'B'/$	$REWX_2L'$	FV	–	–	–	S_2	–/–	
(Zw. 391/392)											

[1] Wir möchten an dieser Stelle unsern Herren Kollegen für das Ausfüllen der Fragebogen bestens danken.

4. Resultate aus dem Ausland

Wie wir schon eingangs erwähnten, werden im Ausland verhältnismäßig wenig Untersuchungen an zweigeschlechtigen Zwillingen zur Abklärung der potentiellen Fruchtbarkeit der Kuhkälber durchgeführt. Viel häufiger sind Untersuchungen auf Eineiigkeit. Wir zitieren hier die wenigen uns bekannten Resultate ausländischer Autoren.

Neimann-Sorensen [8] hat 1956 in Madrid berichtet, daß er von 126 untersuchten Zwillingspaaren bei 13 Paaren verschiedene Bluttypen ohne Mosaik gefunden hat (10%).

Ebenfalls anläßlich des Tierzuchtkongresses in Madrid hat Rendel [15] seine damaligen Resultate erwähnt: von 21 Paaren konnten bei 2 unterschiedliche Bluttypen ohne Mosaik (= potentiell fertile Kuhkälber) nachgewiesen werden. Bei 18 Paaren bestand Blutkörperchenmosaik, und bei 1 Paar wurden identische Bluttypen ohne nachweisbares Mosaik gefunden. 1958 hat Rendel [17] weitere Resultate publiziert: von 146 Zwillingspaaren schwedischer Rassen besaßen 19 Paare unterschiedliche Bluttypen (13%). Weitere 10 Paare gehörten zur Kategorie «identische Bluttypen ohne nachweisbares Mosaik». Die Besitzer dieser 10 Zwillingskuhkälber wurden angehalten, dieselben aufzuziehen, um ihre geschlechtliche Entwicklung beobachten zu können. Im Zeitpunkt der Publikation von Rendels Arbeit waren 3 dieser Kuhkälber 18 Monate alt geworden, ohne je das geringste Anzeichen einer Brunst gezeigt zu haben. Zudem veröffentlicht Rendel eine Abbildung der Geschlechtsorgane eines weiteren Kuhkalbes, das zur selben Kategorie gehörte: typischer Zwitter! Normale Vagina, rudimentäre Eileiter und Eileitergefäße, sehr kleine, unterentwickelte Ovarien und Uterus, also lauter äußerlich nicht sichtbare Zwittermerkmale. Der Autor zieht den Schluß, daß es sicherer ist, alle Kuhkälber, die mit dem Stierkalb identische Bluttypen mit oder ohne Mosaik aufweisen, als steril zu betrachten.

Stone, Stormont und Irwin [27] fanden bei 74 untersuchten Paaren 8 potentiell fruchtbare Kuhkälber (10,8%), welche später alle trächtig wurden. Von den als steril bezeichneten Kuhkälbern wurden 12 seziert, wobei bei allen Abnormitäten der Sexualorgane verschiedenen Grades festgestellt wurden.

Am VI. Internationalen Blutgruppenkongreß 1959 in München [31] erwähnten zwei Autoren im Tätigkeitsbericht ihrer Laboratorien auch die Blutgruppenbestimmung an ungleichgeschlechtigen Zwillingen. Frl. Menzel (München) hatte 46 Paare untersucht und alle Kuhkälber als Zwitter bezeichnen müssen. Bouw (Wageningen, NL) gab an, daß in seinem Labor die Fruchtbarkeitsuntersuchung nur sehr selten gemacht wird (keine Resultate).

Diskussion

Über den Zuchtwert und die Wirtschaftlichkeit von Zwillingen sind die Meinungen geteilt. Sicher haben Zwillinge gegenüber Einlingsgeburten gewisse Nachteile, wie geringeres Geburtsgewicht, erhöhte Anfälligkeit für gesundheitliche Störungen vor und nach der Geburt, erhöhte Aufzuchtsterblichkeit usw. Andererseits, wenn es sich um Nachkommen hochwertiger Zucht- und Leistungstiere handelt, hat der Züchter trotz der erwähnten Nachteile oft begreifliche Hemmungen, diese Kälber der Schlachtbank zuzuführen. (Ganz abgesehen davon, daß auch die Mast von Zwillingskälbern weniger ergiebig ist als jene von Einlingen.)

Wenn sich der Züchter unter Berücksichtigung aller Pro und Contra entschließt, Zwillinge aufzuziehen, dann bietet ihm die Blutgruppenbestimmung ein zuverlässiges Hilfsmittel zur Abklärung der potentiellen Fruchtbarkeit von Kuhkälbern aus Pärchenzwillingsgeburten. Unseres Erachtens liegt der große Vorteil der blutgruppenserologischen Methode des Zwitternachweises neben ihrer großen Zuverlässigkeit hauptsächlich darin, daß die Diagnose schon im Alter von 2 bis 3 Wochen mit Sicherheit gestellt werden kann. Zu diesem Zeitpunkt kann der Züchter die Fütterung der Kälber noch mit Leichtigkeit auf Mast oder Aufzucht umstellen, ohne wirtschaftliche Einbußen zu erleiden.

Im Vergleich zu ausländischen Ergebnissen, mit Ausnahme derjenigen aus München [31], liegt unser Prozentsatz der fertilen Kuhkälber durchwegs tiefer. Wir interpretieren unsere Resultate sehr vorsichtig, und wenn, unter Einbezug der zusätzlichen Abklärungsmöglichkeiten, wie Differentialhämolyse usw., der kleinste Zweifel besteht, erklären wir die Kuhkälber als steril. Denn wir stellen uns auf den Standpunkt, lieber einige Kälber mit leicht zweifelhaften Resultaten als steril zu bezeichnen und dabei zu riskieren, daß das eine oder andere vielleicht doch fruchtbar wäre, als ein einziges als fertil zu diagnostizieren, wobei dieses sich dann im Alter von 2 Jahren dennoch als Zwitter erweisen könnte.

Zusammenfassung

Es wird über die Blutgruppenbestimmung bei 371 zweigeschlechtigen Zwillingspaaren und 10 Drillingssätzen zur Abklärung der potentiellen Fertilität der Kuhkälber berichtet. 22 (5,9%) der Zwillingskuhkälber waren potentiell fertil; bei 9 Paaren (2,4%) wurden identische Bluttypen ohne nachweisbares Mosaik festgestellt; 340 Paare (91,7%) wiesen identische Bluttypen mit Mosaik (Kuhkälber sicher steril) auf. Die 10 Drillingssätze – je 1 Stierkalb und 2 Kuhkälber – zeigten Erythrozytenmosaik bei allen drei Partnern.

Résumé

Détermination des groupes sanguins chez 371 paires de jumeaux des deux sexes et de 10 séries de trijumeaux, dans le but d'expliquer la fertilité potentielle des veaux femelles. 22 (5,9%) des veaux jumeaux étaient potentiellement fertiles; chez 9 paires (2,4%), on a identifié des types sanguins identiques sans mosaïque décelable; 340 paires présentaient des types sanguins identiques avec mosaïque (veaux femelles sûrement stériles) = 91,7%. Les 10 séries de trijumeaux (chacun 1 veau mâle et 2 femelles) montraient chez tous les 3 partenaires une mosaïque d'érythrocytes.

Riassunto

Si riferisce sulla determinazione dei gruppi sanguigni in 371 paia di vitelli gemelli ermafroditi e di 10 serie di trigemini, per spiegare la fertilità potenziale dei vitelli femmine. 22 (5,9%) vitelli gemelli femmine furono potenzialmente fertili; in 9 paia (2,4%) si accertarono dei tipi sanguigni identici, senza mosaico riconoscibile; 340 paia (91,7%) presentarono dei tipi sanguigni con mosaico (vitelli femmine sicuramente sterili). Le 10 serie di vitelli trigemini – in ciascuna 1 vitello maschio e 2 vitelle – presentarono in tutti i tre associati un mosaico di eritrociti.

Summary

An account is given of determining the blood types of 371 heterosexual pairs of twins and ten sets of triplets, to throw light on the potential fertility of the female calves. Among the twins 22 (5.9%) of the females were potentially fertile; in nine pairs (2.4%) identical blood types without traceable mosaic were found. 340 pairs (91.7%) showed identical blood types with mosaic (the female calves certainly sterile). The ten sets of triplets – each two female and one male calf – showed erythrocyte mosaic in all three animals.

Literatur

[1] Irwin M. R.: VII. Int. Tierzuchtkongr. Madrid, *7* (1956). – [2] Johansson I. und Venge O.: Z. f. Tierzüchtung und Z'biol. *59*, 389 (1951). – [3] Keller K. und Tandler J.: Wien. Tierärztl. Monatsschr. *3*, 513 (1916). – [4] Lillie F. R.: Science *42*, 611 (1916). – [5] Mange A. P. und Stone W. H.: Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. *102*, 107 (1959). – [6] Miller W. J. und Morris R. G.: Imm. Letter *2*, 6, 44 (1961). – [7] Muller E.: Z. f. Tierzüchtung und Z'biol. *74*, 2, 89 (1960). – [8] Neimann-Sørensen A , Sørensen P. H., Andresen E. und Moustgaard J.: VII. Int. Tierzuchtkongr. Madrid, *87* (1956). – [9] Neimann-Sørensen A.: Dtsche. Tierärztl. Wschr. *64*, 1, 1 (1957). – [10] Neimann-Sørensen A.: V. europ. Blutgruppenkongr., Helsinki, *21* (1958). – [11] Niece R. L.: Imm. Letter *3*, 2, 68 (1963). – [12] Osterhoff D. und Rendel J.: Z. f. Tierzüchtung und Z'biol. *63*, 1, 1 (1954). – [13] Owen R. D.: Science *102*, 400 (1945). – [14] Owen R. D.: Genetics (abstr.) *31*, 227 (1946). – [15] Rendel J.: VII. Int. Tierzuchtkongr., Madrid *113* (1956). – [16] Rendel J.: An. Breed. Abstracts *25*, 3, 223 (1957). – [17] Rendel J.: Acta Agric. Scand. VIII *2*, 162 (1958). – [18] Rendel J.: Acta Agric. Scand. II *4*, 457 (1959). – [19] Rendel J. und Gahne B.: Proc. 7. Study-meeting of Europ. Ass. for Animal Production, Stockholm, 149 (1960). – [20] Rendel J.: Z. f. Tierzüchtung und Z'biol. *79*, 1, 75 (1963). – [21] Schindler A.: Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde *103*, 1, 9 (1961). – [22] Schindler A.: Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde *105*, 5, 229 (1963). – [23] Schmid D. O. und Burgkart M.: Berl. und Münchn. Tierärztl. Wschr. *75*, 5, 85 (1962). – [24] Schmid D. O.: Z. f. Tierzüchtung und Z'biol. *76*, 4, 408 (1962). – [25] Schmid D. O.: Monatshefte f. Tierheilkunde *14*, 6, 158 (1962). – [26] Stone W. H. und Palm J. E.: Genetics *37*, 630 (1951). – [27] Stone W. H., Stormont C. und Irwin M. R.: J. An. Science (Abstr.) *11*, 744 (1952). – [28] Stone W. H. und Kowalczyk T.: Imm. Letter *2*, 7, 83 (1962). – [29] Stormont C.: Proc. Nat. Acad. of Science *35*, 5, 232 (1949). – [30] Stormont C.: J. An. Science: *13*, 1, 94 (1954). – [31] Diverse: Rapport VI. Int. Blutgruppenkongr., München (1959).

Choix d'arômes artificiels stimulant l'appétence des aliments destinés aux porcs

Par A. E. Mastrangelo, Genève

Augmentation de la production de la viande de porc

La population du globe tend à s'accroître dans des proportions considérables et tous les organismes internationaux et nationaux ont invité les agriculteurs à augmenter leur production et particulièrement celle de la viande. Ceci d'autant plus qu'une quantité de pays sont à l'heure actuelle sous-développés et que, dès que le standard de vie augmente, les besoins carnés suivent proportionnellement cette évolution du standard de vie.

De plus, et contrairement à d'autres denrées périssables, la viande peut se mettre en boîte, se conserver très longtemps et ainsi, s'exporter.