



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 99 | Ausgabe 1

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Hämatologische Parameter bei Haarschafen während zweier physiologischer Reproduktionszustände im Amazonasgebiet Ecuadors

Von Juan Moyano, Willan Caicedo, José López, Julio Cesar Vargas, Pablo Marini, Maria Laura Fischman, Simon Leib

1. EINFÜHRUNG

Ecuador ist ein kleines und hauptsächlich von Landwirtschaft geprägtes Land im Nordwesten Südamerikas. Die Produktion in diesem Sektor stellte 2017 auf direktem oder indirektem Wege 9,5 % (StBA, 2020) des BIP dar.

Viehzucht ist eine umsetzbare Alternative, die sich im Amazonasbecken entwickeln kann. Damit das passieren kann, ist die Anwendung von Technologien unabdingbar, welche Vorteile für die Gesellschaft, die Umwelt und die Wirtschaft bringen, ohne die Ökologie und Nachhaltigkeit des Systems zu beeinflussen.

Viehzucht ist eine Hauptsäule der Nahrungsmittelproduktion, dies schließt auch Schafzucht. Um eine bessere Entwicklung der Tiere zu erreichen, sind optimale Bedingungen für die Tiere notwendig. Eine Möglichkeit, sich um die Herden zu kümmern, ist eine Analyse unter klinischen Aspekten.

Die Untersuchung von biochemischen und hämatologischen Parametern des Blutes ist ein nützliches und essentielles Instrument im Viehzuchtbetrieb. Dieses erlaubt die frühzeitige Erkennung von Veränderungen im physiologischen und gesundheitlichen Zustand der Tiere, welche sonst nur durch klinische Methoden oder anhand von Produktionsminderungen mit den dadurch verursachten wirtschaftlichen Schäden feststellbar wären. Auf diese Weise bezieht ein korrektes Zuchtmanagement unter anderem eine Nutzung von Betriebsinstrumenten und Gesundheitskontrolle ein (RODRÍGUEZ, 2012).

Das Studium von hämatologischen Variablen und den von ihnen abgeleiteten Einheiten ermöglicht das Aufspüren von Anomalien, welche die Organe beeinflussen können (COUTO HACK, 2010). Dergleichen beschreiben MORENO *et al.* (2008) den Nutzen der Hämatokritmethode für die Abschätzung des Anämiegrades, der unabhängig von Änderungen der Größe, Form und Dicke der Erythrozyten ist. Desweiteren beschreibt sie den Nutzen der Hämoglobinkonzentration für die Bestimmung von Anämiesyndromen bei Schafen.

Diverse Studien haben gezeigt, dass sich die Veränderungen des physiologischen Zustands der Tiere in hämatologischen Krankheitsbildern niederschlagen:

Die Trächtigkeit und die Säugezeit wurden bei verschiedenen Tierarten – Schafen, Rindern, Ziegen, u. a. – als Gründe für Schwankungen der normalen hämatologischen Werte aufgeführt (DOUGLAS, 2010). Daher ist es das Ziel in der vorliegenden Arbeit, hämatologische Werte zu erfassen, die eine mittlere Spannweite der biochemischen und hämatologischen Parameter mit Rücksicht auf Alter, Rasse, Geschlecht und physiologischem Fortpflanzungszustand bei Haarschafen in Freilandbeweidung im ecuadorianischen Amazonien liefern.

2. Material und Methoden

Die untersuchten Tiere gehören zum Viehbestand des Zentrums für Forschung, Postgraduierte und Schutz der amazonischen Biodiversität (CIPCA) und wurden unter dortigen Umwelt-, Nahrungs- und Haltungsbedingungen gezüchtet. CIPCA liegt im Kanton Arosementa Tola in der Provinz Napo, Ecuador auf dem 44. Streckenkilometer zwischen Puyo und Tena (Koordinaten: S 01°14.325'; W 077°53.134') und bietet eine Weidelandfläche von 42 ha. Die Umweltbedingungen sind tropisch mit 4.000 mm Jahresniederschlag, einer relativen mittleren Luftfeuchte von 80 % und einer Temperaturschwankung zwischen 15 und 25 °C. Seine Topografie zeichnet sich durch leicht bergiges Relief ohne definierte Steilhänge und verteilten natürlichen Hochebenen aus. Die Höhen liegen zwischen 580 und 990 m über dem Meeresspiegel. Auch wenn die Böden eine sehr unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen, bildeten sich die meisten aus Flusssedimenten, die aus der Andengebirgsregion des Landes stammen. Die Ernährung der Schafe der Rasse Blackbelly gründet sich auf Freilandbeweidung mit Grünland, das durch die Arten *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium* und *Stylosanthes guianensis* bestimmt ist.

2.1. Tiere

Die Untersuchung wurde in den Monaten März, April und Mai 2016 realisiert. Dazu gehörten 12 Schafweibchen des Genotyps Blackbelly in einem Alter zwischen 24 bis 32 Monaten und in den zwei physiologischen Zuständen trächtig oder nicht trächtig. Die Daten wurden bei trächtigen und nicht trächtigen Schafen aus Freilandbeweidung an wolkenfreien Tagen in einer Trockenperiode erfasst. Zu Beginn befinden sich die Tiere in einem normalen klinischen Zustand im Hinblick auf die Funktion des Verdauungsapparates, des Atmungssystems, des Blutkreislaufsystems, der Körpertemperatur und des Fressverhaltens bei Grünfütter. In Tabelle 1 ist die trophologische Zusammensetzung des Grünfutters aus der Beweidung aufgezeigt.

Tabelle 1:**Chemische Zusammensetzung des Grünfutters auf der Weide. (TS = Trockensubstanz)**

Weidepflanze	kg TS/(ha·a)	Protein %	Phosphor %	Verdaulichkeit %
<i>Brachiaria decumbens</i>	17 585	10,6	0,18	44,4
<i>Brachiaria brizanta</i>	26 970	10,01	0,18	44,1
<i>Arachis pintoii</i>	6 212	19,4	0,21	59,2
<i>Desmodium ovalifolium</i>	5 890	16,3	0,16	39,6
<i>Stylosantes guianensis</i>	15 237	21,4	0,4	48,7

Die Blutproben wurden in drei Perioden um 8 Uhr morgens vor der Fütterung durch Einstich in der Jugularvene mit Vacutainer®-Röhren von 5 ml Kapazität und mit Gerinnungshemmern (EDTA) genommen. Sofort danach wurde jede Probe im Analysegerät Mindray BC-2800 hämatologisch auf kompakte und gänzlich automatische Weise mit 11 Parametern für ein Blutbild und Mikrobiotechnologie untersucht.

2.2. Behandlung der Proben

Mit jeder Blutprobe wurden die folgenden Untersuchungen angestellt: Hämatokrit (Hct/Hkt/Hk) oder globulares Volumen, Hämoglobin (Hb), Leukozytenzahl (Gesamt- und Differentialblutbild) (GB), Erythrozytenzahl (GR) und die korpuskulären Konstanten des mittleren Erythrozyteneinzelvolumen (VCM) in Femtolitern, des mittleren korpuskulären Hämoglobins (HCM) in Picogramm, der mittleren korpuskulären Hämoglobinkonzentration (CHCM), Thrombozyten, Lymphozyten, Monozyten und segmentierter Neutrophilen.

2.3. Statistische Analyse

Zur Untersuchung der Ergebnisse wurde deskriptive Statistik angewendet: Mittelwert und Standardabweichung. Um ebenso Unterschiede in den hämatologischen Werten der zwei physiologischen Reproduktionsstadien in der Herde (trächtig und nicht trächtig) zu finden, wurde ein t-Student-Test für unabhängige Stichproben mit einem Signifikanzniveau von 0,05 ($p < 0,05$) ausgeführt.

3. Ergebnisse

Die Untersuchung der Blutwerte stellt den Hauptteil der Forschungsarbeit dar. Die Ergebnisse sind in vier Abschnitte unterteilt, beginnend mit den grundlegenden hämatologischen Werten und spezifizierend mit einer Erythrozytenserie, korpuskuläre Konstanten und einer Leukozytenserie.

3.1. Hämatologische Werte des Haarschafbluts

In Tabelle 2 sind die erhaltenen mittleren hämatologischen Werte der Untersuchung aus den drei Blutprobenerfassungen gezeigt. Sie stammen von weiblichen Schafen in einem Alter von 24 bis 32 Monaten vom Genotyp Blackbelly in zwei physiologischen Stadien (trächtig und nicht trächtig) und es wurde beobachtet, dass die Mehrheit der gemessenen Mittelwerte in der ersten Erfassung größer sind als in der zweiten und dritten Erfassung.

In Tabelle 2 ist auch zu sehen, dass die resultierenden Mittelwerte der ersten Erfassung innerhalb des normalen hämatologischen Wertebereichs bei Schafen nach den Daten aus The Merck Veterinary Manual (2011) liegen. In der zweiten Erfassung ist der Mittelwert in der erythrozytischen Serie 22,84. Diese Zahl liegt unter den Normalwerten und ist ähnlich den Werten aus der dritten Erfassung.

Die Ergebnisse aus der Untersuchung der dritten Erfassung zeigen einen Rückgang bei den meisten hämatologischen Werten, besonders in der Erythrozytenserie im Verhältnis zur zweiten Erfassung. Diese Beobachtungen führen zur Diagnose von Anämien. In der ersten Erfassung wurde das Auftreten von segmentierten Neutrophilen in der Leukozytenformel detektiert, was auf bestimmte Probleme mit bakteriellen Infektionen hinweist.

Tabelle 2:

Mittelwerte und Standardabweichungen von hämatologischen Werten in der ersten, zweiten und dritten Datenerfassung von Haarschafblut.

Serie	Indikatoren	Einheit	Wertebereich (*)	1.	2.	3.
				Erfassung	Erfassung	Erfassung
				Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Erythrozyten	Hct	%	26-45	26,58±5,50	22,84±5,88	22,76±5,77
	Hb	g/dL	9-15	9,81±1,77	9,85±2,06	9,78±1,70
	GR	x 10 ⁶ /μL	7-15	7,61±1,75	6,38±1,92	6,43±2,05
	VCM	fL	26-40	35,24±1,90	36,28±2,66	34,27±2,83
	HCM	Pg	8-13	13,26±2,59	16,33±4,72	12,34±4,76
	CHCM	g/dL	31-34	37,57±6,31	44,39±9,73	36,61±10,05
Leukozyten	GB	x 10 ³ /μL	4-12	8,41±2,59	6,79±2,08	9,23±2,85
	Thrombozyten	x 10 ³ /μL	250-750	363±208,88	384±214,59	325,75±162,02
	Lymphozyten	%	42-50	50,58±18,10	65,86±15,29	62,40±10,04
	Monozyten	%	1,7-6	5,93±2,43	6,17±2,95	5,19±1,04
	Segmentierte Neutrophile	%	40,5-49,6	46,49±13,97 ^b	27,98±16,99	32,41±10,63

(*) Normale Blutwertbezugsklassen für Schafe nach KAHN u. LINE (2011).

3.2. Erythrozytenserie im Haarschafblut nach dem physiologischen Reproduktionszustand

Tabelle 3 enthält Erythrozytenwerte nach physiologischem Reproduktionszustand aufgeteilt nach Daten der ersten, zweiten und dritten Blutextraktion. In den Ergebnissen der ersten Erfassung sind signifikante statistische Unterschiede zu finden, während zwischen der zweiten und dritten Erfassung es zwar solche nicht gibt, dafür aber numerische Unterschiede, denn bei der zweiten und dritten Erfassung spielte der physiologische Zustand der Individuen dabei eine Rolle.

In der ersten Erfassung (Tabelle 3) wurden keine signifikanten statistischen Unterschiede ($p > 0,05$) im Hämatokrit gefunden (trächtige Schafe: $29,37 \pm 2,51$ % und nicht trächtige Schafe: $23,80 \pm 6,45$ %). Bei Hämoglobin wurden signifikante statistische Unterschiede gefunden (trächtige Schafe: $10,90 \pm 0,87$ g/dl und nicht trächtige Schafe: $8,72 \pm 1,80$ g/dl) und auch bei der Zahl der roten Blutkörperchen

(trächtige Schafe: $8,54 \pm 0,58 \times 10^6/\mu\text{L}$ und nicht trächtige Schafe: $6,68 \pm 2,08 \times 10^6/\mu\text{L}$). Es wurde eine signifikante Verminderung des Hämatokrits bei trächtigen Schafen (29,37 %) in Bezug auf die nicht trächtigen (23,80 %) festgestellt.

Die Ergebnisse der zweiten und dritten Erfassung von Blut von trächtigen und nicht trächtigen Schafen (Tabelle 2) enthalten keine signifikanten statistischen Unterschiede ($p > 0,05$), aber zeigen das Krankheitsbild der Anämie bei allen Schafen. In der zweiten Erfassung sind die gemessenen Werte in Bezug auf Hämoglobin deutlich niedriger als die von The Merck Veterinary Manual (2011) beschriebenen Normalwerte. Die trächtigen Schafe zeigen: Hct $24,70 \pm 5,25$ %, Hb $10,88 \pm 1,24$ g/dl, die dritte Erfassung enthält Hct $25,08 \pm 5,30$, Hb $10,48 \pm 1,67$ und nicht trächtige Schafe zeigen in der zweiten Erfassung Hct $20,98 \pm 6,34$ %, Hb $8,82 \pm 2,30$ g/dl und in der dritten Erfassung Hct $20,43 \pm 5,68$ %, Hb $9,07 \pm 1,53$ g/dl).

Tabelle 3:
Erythrozytenserie nach dem physiologischen Reproduktionszustand mit drei Stichprobenerfassungen von Schafblut

Erfassung Nr.	1. Erfassung		2. Erfassung		3. Erfassung	
	Trächtige	Nicht trachtige	Trächtige	Nicht trachtig	Trächtige	Nicht trachtige
Hct (%)	29,37	23,80	24,70	20,98	25,08	20,43
	$\pm 2,51$	$\pm 6,45$	$\pm 5,25$	$\pm 6,34$	$\pm 5,30$	$\pm 5,68$
Hb (g/dL)	10,90	8,72	10,88	8,82	10,48	9,07
	$\pm 0,87^a$	$\pm 1,80^b$	$\pm 1,24$	$\pm 2,30$	$\pm 1,67$	$\pm 1,53$
GR $\times 10^6/\mu\text{L}$	8,54	6,68	6,83	5,94	7,15	5,71
	$\pm 0,58^b$	$\pm 2,08$	$\pm 1,84$	$\pm 2,05$	$\pm 1,99^b$	$\pm 2,01$

3.3. Korpuskuläre Konstanten im Haarschafblut nach physiologischem Reproduktionszustand

In Tabelle 4 sind korpuskuläre Konstanten nach dem physiologischen Reproduktionszustand und der Anzahl der Blutproben von Haarschafen aufgezeigt. Gemäß den erhaltenen Resultaten gibt es keine signifikanten statistischen Unterschiede, aber eine Tendenz. Im Allgemeinen sind die in dieser Arbeit erhaltenen Werte innerhalb des Wertebereichs, welchen die Literatur beschreibt, aber sie liegen nicht immer in dessen Mehrheitsbereich.

Tabelle 4:**Korpuskuläre Konstanten im Haarschafblut nach physiologischem Reproduktionszustand**

Erfassung Nr.		1. Erfassung		2. Erfassung		3. Erfassung	
Physiologischer Zustand		Trächtige	Nicht trächtige	Trächtige	Nicht trächtige	Trächtige	Nicht trächtige
VCM	fL	34,37	36,12	36,67	35,88	35,87	36,67
		±0,85	±2,32	±2,87	±2,65	±2,67	±3,18
HCM	Pg	12,78	13,73	16,82	15,83	15,47	17,22
		±0,95	±3,65	±4,46	±5,34	±4,18	±5,53
CHCM	g/dL	37,22	37,92	45,28	43,50	42,73	46,48
		±3,26	±8,76	±8,67	±11,45	±8,31	±12,02

3.4. Leukozytenserie im Haarschafblut nach dem physiologischen Reproduktionszustand

Tabelle 5 führt die Leukozytenserie nach dem physiologischen Reproduktionszustand und der Anzahl der Blutproben auf. Unter den erhaltenen Ergebnissen gibt es keine signifikanten statistischen Unterschiede. Die Studien von GRILLE *et al.* (2007) zeichnen signifikante Unterschiede in Bezug auf GB auf mit 8.377, des Weiteren 9.597 und 7.341 Zellen/ μ l jeweils bei trächtigen, stillenden und nicht trächtigen Schafen. Das entspricht nicht den Werten aus der vorliegenden Arbeit, in der keine signifikanten Unterschiede festgestellt wurden bei dem erwähnten Parameter. Dies kann dadurch begründet sein, dass die Schafe in unterschiedlichen Monaten und Wochen der Trächtigkeit sind und nach den Studien von COUTO (2010) führt Trächtigkeit zu einer Schwankung in den Leukozytenwerten je nach dem, in welchem Trächtigkeitsstadium sich die Tiere befinden.

Tabelle 5: Leukozytenserie nach dem physiologischen Reproduktionszustand in drei Stichprobennahmen von Haarschafblut

Erfassung Nr.		1. Erfassung		2. Erfassung		3. Erfassung	
Physiologischer Zustand		Trächtige	Nicht trüchtige	Trächtige	Nicht trüchtige	Trächtige	Nicht trüchtige
GB	x 10 ³ /μL	7,70	9,13	6,50	7,08	7,56	10,89
		±1,41	±3,40	±1,64	±2,58	±1,64 ^b	±2,93
Thrombozyten	x 10 ³ /μL	263,83	463,33	284,83	483,17	272,33	379,17
		±107,18	±245,72	±60,02	±272,22 ^b	±102,70	±200,88
Lymphozyten	%	58	43,17	60,05	71,67	67,73	57,07
		±23,03	±7,65	±19,12	±8,24	±8,42	±9,08
Monozyten	%	4,87	6,98	4,83	7,50	5,40	4,98
		±2,06	±2,46	±2,45	±2,98	±1,41	±4,98
Segment-kernige neutrophile Granulozyten	%	46,13	49,85	35,12	20,83	26,87	37,95
		±18,26 ^b	±8,28 ^b	±21,18	±8,01	±19,20	±37,95

(ARRAGA, 1991). Verschiedene Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede p<0,05.

4. Diskussion

Die Ergebnisse sind dem physiologischen Zustand der Tiere im Moment der Blutprobennahme zuzurechnen. Diesbezüglich berichtet ARRAGA (1991) ähnliche hämatologische Mittelwerte von Tieren unter gleichen Zuchtbedingungen.

In diesem Zusammenhang stimmen verschiedene Autoren darin überein, dass die Ernährung, der Stress, die Haltungsbedingungen und klimatische Faktoren die Blutwerte bei Ziegen und Schafen beeinflussen (MBASSA y POULSEN, 1992). Die generalisierten Krankheitsbilder der Anämie (trächtige und nicht trüchtige Weibchen) in der untersuchten Koppel können von der ungenügenden Ernährung hervorgerufen sein, da die Tiere in Freilandbeweidung mit einer Grünfuttermischung aus *Brachiaria decumbes* mit niedriger Proteinqualität gehalten wurden.

COUTO HACK (2010) berichtet auch, dass die Trächtigkeit die Erythrozytenzahl senkt, sie liegt bei trächtigen Weibchen niedriger im Vergleich zu den nicht trächtigen Weibchen. OLIVEIRA *et al.* (2012) wiederum fanden signifikante statistische Unterschiede (p<0,05) in der Erythrozytenzahl zwischen

zwei untersuchten Gruppen. Die nicht trächtigen Schafe wiesen höhere Erythrozytenzahlen auf ($16,57 \pm 3,24 \times 10^6/\mu\text{L}$) als die trächtigen Schafe ($14,61 \pm 7,45 \times 10^6/\mu\text{L}$).

MBASSA und POULSEN (1993) schreiben, dass diese Verminderung vom physiologischen Auftreten der Anämie in der Trächtigkeit herrührt, was auch bei Baladi-Ziegen (AZAB und ABDEL-MAKSOUUD, 1999) und Landrace Danish-Ziegen (MBASSA und POULSEN, 1993) beobachtet wurde. Gleichermaßen könnte die Hämoglobinverminderung bei Ziegen der resultierenden Hämodilution (mehr Blutplasma gegenüber Erythrozyten führt zu weniger Viskosität) bei einer plasmatischen Volumenerhöhung geschuldet sein. Das stellt wegen dem Rückgang der Viskosität des Blutes eine physiologische Wichtigkeit dar. Auf diese Weise erhöht sich der Blutfluss in kleinen Blutgefäßen wie GUYTON (2006) berichtet. GRILLI und CANDELA (2007) schreiben, dass die Hämoglobinkonzentration bei trächtigen Ziegen signifikant geringer war (9,05 g/dl) als bei nicht trächtigen (10,64 g/dl), was mit den Ergebnissen dieser Arbeit übereinstimmt und was auch durch die Hämodilution erklärt werden kann. Ebenso kommentiert COUTO HACK (2010) in seinen Studien, dass die Trächtigkeit den Hämoglobinwert verändert und dessen Verringerung bei trächtigen Weibchen festgestellt wird.

Die Ergebnisse der zweiten Erfassung belegen auch einen Anstieg der Lymphozytenzahl in der Leukozytenserie, was darauf deuten kann, dass die besagten Zellen zur Bekämpfung von Effekten von bakteriellen Infektionen erscheinen.

Der Anstieg der Lymphozytenzahl kommt auch bei der Zersetzung von organischen Proteinen vor, was somit eine antitoxische Funktion bedeutet (MORENO, 2012). Dieser Wert erhöht sich auch in allergischen Situationen, anaphylaktischen Schocks und beim Auftreten bestimmter Parasitismustypen, besonders in denen wandernde Larvenstadien dazugehören.

5. Fazit

Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass die hämatologischen Werte von Schafen in Abhängigkeit ihres physiologischen Reproduktionszustandes, trächtig oder nicht trächtig schwanken. Die festgestellten Werte dienen als Rahmen für Diagnosen von Krankheitsfällen, welche die reproduktive Effizienz, den gesundheitlichen Normalzustand und die Ernährung von Haarschafen in Intensivhaltung mit schlechter Futterqualität und auch in Extensivhaltung mit spärlichen Grünfütterressourcen verschlechtern können

Zusammenfassung

Hämatologische Parameter bei Haarschafen während zweier physiologischer Reproduktionszustände im Amazonasgebiet Ecuadors

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Bewertung und der Vergleich von Blutwerten in Untersuchungen bei weiblichen Schafen der Rasse Blackbelly, die unter Bedingungen von Freilandbeweidung im Kanton Arosemena Tola der Provinz Napo in Ecuador gehalten werden. Diese Daten werden im Bezug auf Alter, Rasse, Geschlecht und physiologischem Zustand analysiert. Die Blutproben von 12 Schafen im Alter zwischen 24 und 36 Monaten werden zu drei Zeitpunkten mit einem Abstand von einem Monat entnommen. Die Erythrozyten, Leukozyten und korpuskuläre Elemente werden bewertet. Die Ergebnisse werden mit deskriptiver Statistik und dem t-Student-Test untersucht und dabei finden sich keine signifikanten ($p > 0,05$) Unterschiede der Hämatokritwerte, Hämoglobin und roten Blutkörperchen in den ersten beiden Stichproben zwischen trächtigen und nicht trächtigen Weibchen. Die dritte Stichprobe zeigt signifikante Unterschiede im Verhältnis zu den ersten beiden; das Krankheitsbild der Anämie wird bei allen Schafen festgestellt. Als Schlußfolgerung bleibt, dass die Blutwerte von Haarschafen unter den beschriebenen Aufwuchsbedingungen je nach physiologischer Phase des Reproduktionszyklus variieren.

Schlüsselwörter: Hämatokrit, Hämoglobin, Blutkörperchen, Schaf, Rasse, Amazonien

Summary

Haematological parameters in hair sheep during two physiological reproductive states in the Amazon region of Ecuador

The purpose of this study are the evaluation and comparison of blood values in analyses of female sheep of the Blackbelly breed which are reared under free-range grazing conditions in the Arosemena Tola Canton in the Napo province in Ecuador. The data are analysed regarding age, breed, sex, and physiological condition. Blood samples from 12 sheep aged between 24 and 36 months were taken at three different points in time with an interval of one month. Erythrocytes, leucocytes, and corpuscular elements were evaluated. The results are examined by means of descriptive statistics and the Student's t-test, and there were no significant ($p > 0.05$) differences in haematocrit values, haemoglobin, and red blood cells between pregnant and non-pregnant females in the first two samples. The third sample shows significant differences in relation to the first two samples; the clinical picture of anaemia is prevalent in all the sheep. This leads to the conclusion that the blood values of

hair sheep raised under the conditions described vary, depending on the physiological phase of the reproduction cycle.

Key words: Hematocrit, hemoglobin, blood cells, sheep, race, Amazonia

Danksagung

Der Wunsch der Autoren dieser Arbeit ist es, dem technischen Personal und den Mitarbeitern des Forschungszentrums CIPCA für ihre Unterstützung in dieser Studie zu herzlich zu danken.

Literatur

1. ARRAGA, C. (1991). Valores hematológicos en Caprinos del estado de Zulia. *Revista Científica Venezuela*, **1(1)**, 7;17.
2. AZAB, M. E. und H. A. ABDEL-MAKSOUND (1999). Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. *Small Ruminant Research*, **34(1)**, 77-85.
3. COUTO HACK, A. K. (2010). Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza "Criolla lanada serrana" del Planalto Serrano Catarinense-Santa Catarina, Brasil.
4. DOUGLAS, J. W. K. und J. WARDROP (2010). Schalm's Veterinary Hematology. 6° ed.
5. GRILLI, D. P. S. und M. CANDELA (2007). Valores Hematológicos en diferentes estados fisiológicos de cabras biotipo criollo *Congreso de Especialistas en pequeños rumiantes y Camélidos Sudamericanos, III*
6. GUYTON, A. H. (2011). Tratado de Fisiología Médica, Doudecima Edicion, Travessera de Gràcia, 17-21 – 08021 Barcelona, España
7. KAHN, C. M. und S. LINE (2011): The Merck Veterinary Manual. 10. ed.. New Jersey
8. MBASSA, Y. und J. POULSEN (1993). Reference ranges for hematological values in landrace goats. *Small Ruminant Research*, **9(4)**, 367-376.
9. MORENO, F. und J. CADAVID (2012). Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos Bos Indicus en los municipios de san Juan de Uraba y Arboletes del Uraba Antioqueño.
10. OLIVEIRA, M. G., T. L. NUNES, A. L. PAIVA, T. C. BEZERRA, N. S. FERNANDES, A. M. VALE, und V. V. PAULA (2012). Aspectos hematológicos de caprinos (*Capra hircus*) da raça Canindé criados no Rio Grande do Norte. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, **32**, 4-8
11. REECE, W. O. (2004). *Dukes Fisiología de los animales domésticos*: Acribia.
12. RODRÍGUEZ, L. (2012). Rango de normalidad de parámetros sanguíneos en ovejas de raza Assaf con un sistema de análisis inmediato.
13. STBA (STATISTISCHES BUNDESAMT) (2020). Basistabelle Ecuador. URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Staat/Amerika/TAB_EC.html

Anschrift der Autoren

Juan Moyano*^{1,5},

Willan Caicedo¹,

José López^{1,5},

Julio Cesar Vargas^{1,5},

Pablo Marini ^{2,3,5},

Maria Laura Fischman^{4,5},

Simon Leib¹

¹Universidad Estatal Amazónica-Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica-Ecuador.

²Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Rosario.

³Consejo de Investigaciones (CIUNR).

⁴Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Física Biológica. CABA. Argentinien

⁵Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL), Argentinien.

***Hauptkontakt:** **simonleib@gmx.de (deutsch)**

juancamt@hotmail.com, jvargas@uea.edu.ec, pmarini@unr.edu.ar