

恆春黑山羊血液學與血清生化學之調查⁽¹⁾

楊深玄⁽²⁾ 魯懿萍⁽³⁾ 王得吉⁽²⁾ 蘇安國⁽⁴⁾ 王勝德⁽⁵⁾⁽⁶⁾

收件日期：102 年 5 月 14 日；接受日期：102 年 10 月 15 日

摘 要

本試驗旨在調查及建立恆春黑山羊之血液學及血液生化數值以供參考。總共使用恆春黑山羊 26 頭，依其年齡、性別，於夏季 (7 月) 及冬季 (12 月) 分別採血分析血液學及血清生化值。結果顯示，紅血球數為 $16.3 \pm 2.4 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、血紅素濃度為 $10.6 \pm 1.2 \text{ g/dL}$ 、血球容積比為 $29.5 \pm 4.5\%$ 、平均紅血球容積為 $18.2 \pm 2.1 \text{ fL}$ 、平均紅血球血紅素為 $6.6 \pm 0.7 \text{ pg}$ 、平均紅血球血紅素濃度為 $36.3 \pm 4.2 \text{ g/dL}$ 、紅血球分布寬度為 $32.7 \pm 2.0\%$ 、血小板數為 $4.0 \pm 1.3 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、白血球數為 $10.1 \pm 2.2 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、淋巴球比例為 $70.1 \pm 7.4\%$ 、單核球比例為 $6.3 \pm 1.6\%$ 、顆粒球比例為 $23.6 \pm 6.5\%$ 。恆春黑山羊血液生化值之葡萄糖濃度、尿素氮濃度、總膽固醇濃度、總蛋白質濃度、白蛋白濃度、肌酸酐濃度、總膽紅素濃度、總鈣離子濃度及總磷離子濃度分別為 $24.4 \pm 4.3 \text{ mg/dL}$ 、 $13.3 \pm 3.4 \text{ mg/dL}$ 、 $94.8 \pm 26.6 \text{ mg/dL}$ 、 $6.6 \pm 0.6 \text{ g/dL}$ 、 $3.4 \pm 0.3 \text{ g/dL}$ 、 $63.9 \pm 16.5 \text{ mg/dL}$ 、 $0.5 \pm 0.2 \text{ mg/dL}$ 、 $11.2 \pm 1.0 \text{ mg/dL}$ 及 $7.4 \pm 1.2 \text{ mg/dL}$ 。恆春黑山羊血中白蛋白/球蛋白比值，經計算後為 1.1 ± 0.1 ，而其丙酮酸轉胺酶活性、鹼性磷酸酶活性及其澱粉酶活性分別為 $12.5 \pm 5.2 \text{ U/L}$ 、 $369.5 \pm 108.5 \text{ U/L}$ 及 $27.9 \pm 13.5 \text{ U/L}$ 。本調查結果顯示，年齡、性別及季節等因子會顯著 ($P < 0.05$) 影響恆春黑山羊之血球性狀及血液生化值，惟各因子間並無交感作用存在。

關鍵詞：恆春黑山羊、血液學、血液生化學。

緒 言

小型反芻動物之血球性狀與血液生化值，會因動物所處之環境、氣候狀況、日糧組成、圈養或放牧等飼養管理模式 (王等, 2007; 楊等, 2010; 許等, 2011; 楊等, 2011a; Antunovic *et al.*, 2002; Turner *et al.*, 2005; Solaiman *et al.*, 2010; Simpraga *et al.*, 2013) 不同而有差異。Anele *et al.* (2010) 調查西非侏儒綿羊 (WAD sheep) 時發現，添加豇豆 (*Cowpea haulms*) 增加營養可改變羊隻之血球性狀與血液生化值。山羊之血液生化值會因年齡、季節與生理階段而有顯著差異 (Baumgartner and Pernthane, 1994; Antunovic *et al.*, 2002)，部份血液生化值如葡萄糖濃度、血中尿素氮濃度、總膽固醇濃度等，除受性別之影響 (Mbassa and Poulsen, 1993) 外，亦受飼糧營養組成之影響 (Anele *et al.*, 2010)。

恆春黑山羊 (Hengchun black goat) 係行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所歷經 20 年之育種計畫選育而成，其母系源自努比亞山羊 (Nubian goat) 之公羊與臺灣黑山羊 (Taiwan native black goat) 之母羊所產之雜交一代母羊，而其公系則源自美國進口之黑色波爾山羊 (Boer goat)，經以級進育種方式逐漸提高其後裔所含波爾山羊血源達 87.5% 後之封閉族群，於此封閉族群中再以自交選育方式，進行大體型且兼具黑毛色之山羊品種選育 (蘇等, 2010)。在恆春黑山羊之選育過程中，恆春分所並針對其飼養環境、生長性狀、屠

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2021 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

(3) 屏東縣家畜疾病防治所。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(5) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(6) 通訊作者，E-mail: wsd@mail.tlri.gov.tw。

體性狀及肉質理化性狀進行完整研究 (蘇及楊, 2009; 楊等, 2010; 楊等, 2011b), 惟恆春黑山羊於不同生長階段之血球及血液生化性狀有待建立。因此本研究針對恆春黑山羊於不同月齡、性別及季節 (7 月及 12 月) 之血球及血液生化性狀進行調查, 俾建立本品種之基礎資料, 以提供較完整之背景值供業界參考。

材料與方法

I. 飼養管理

本調查使用之動物及其飼養管理, 均通過本分所實驗動物照護及使用小組審核。恆春黑山羊均飼養於 5 m × 4 m 之高床羊舍中, 而乾草及飼料每日分二次餵給, 乾草及飲水均採任食方式, 每週三並定期進行畜舍消毒。仔羊出生後立即與母羊隔離, 以人工哺乳至 3 月齡離乳。離乳仔羊移入仔羊舍後, 以含 13.4% 粗蛋白質 (crude protein, CP) 及 70.3% 總可消化營養分 (total digestible nutrients, TDN) 之日糧飼養。8 至 10 月齡之生長羊飼養於生長羊舍, 亦以含 13.4% CP 及 70.3% TDN 之日糧飼養, 1 歲齡以上之種羊則飼養於種羊舍, 以含 11.6% CP 及 65% TDN 之日糧飼養, 各羊舍均採完全任飼方式供應飲水及礦鹽。

II. 血樣來源之採集與處理

本研究於地處臺灣南端之墾丁地區進行, 其位於北緯 21.57°、東經 120.48°, 於 2012 年自恆春黑山羊族群中隨機選取 5 月齡與 1 歲齡之公、母羊各 4 頭, 2 歲齡之公、母羊各 3 頭及 3 歲齡之母羊 4 頭, 合計共 26 頭, 分別於夏季 (7 月) 及冬季 (12 月) 進行調查, 墾丁之夏季及冬季之平均溫度、相對濕度分別為 28.6°C、81% 及 22.2°C、73%。調查當日於餵飼時間內正常提供試驗羊隻日糧, 並下午 2:00 至 3:30 自每頭試驗羊隻之頸靜脈採血約 18 mL, 復將血樣分注於二採血管中; 其中一管含 sodium heparin (BD Vacutainer®, Sodium heparin), 加入血樣後充分混勻以避免凝血, 以供後續血液學檢查之用, 而另一管則不含抗凝血劑 (BD Vacutainer®, BD Plymouth. PL6 7BP.UK 8303219 8.5 ml), 採集血樣後於室溫下靜置 30 分鐘, 然後以 450 × g、離心 15 分鐘 (KS5000, Kubota Co., Japan), 再吸取血清儲存於 -20°C 冷凍櫃中供後續生化學檢查之用。

III. 血液學及血液生化學檢查

- (i) 血液學性狀：紅血球 (erythrocyte) 數、血紅素 (hemoglobin) 濃度、血球容積比 (hematocrit)、平均紅血球容積 (mean corpuscular volume, MCV)、平均紅血球血紅素 (mean corpuscular hemoglobin, MCH)、平均紅血球血紅素濃度 (mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC)、紅血球分布寬度 (red blood cell distribution width, RDW)、血小板 (platelet) 及白血球 (leukocyte) 數、淋巴球 (lymphocyte) 比例、單核球 (monocyte, MID) 比例、顆粒球 (granulocyte, GRA) 比例均以血液分析儀 (Exigo Veterinary Hematology analyzer, Boule Medical AB, Sweden) 進行分析。
- (ii) 血清生化學檢查：血中葡萄糖 (glucose)、總蛋白質 (total protein)、白蛋白 (albumin)、尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)、總膽固醇 (total cholesterol, T-cho)、總膽紅素 (total bilirubin, T-Bil)、肌酸酐 (creatinine, CREA)、總鈣離子 (calcium, Ca)、總磷離子 (phosphorus, P) 等濃度及丙酮酸轉胺酶 (glutamic phosphate transaminase, GPT)、鹼性磷酸酶 (alkaline phosphatase, ALP)、澱粉酶 (amylase, Amy) 等活性, 則以乾式血清生化分析儀 (Spotchem SP-4410, Arkray, Japan) 及其各項生化試紙條測定之, 至於白蛋白/球蛋白比值則由白蛋白濃度與球蛋白濃度計算而得。

IV. 統計分析

試驗收集之資料以統計分析系統 (SAS, 2002) 套裝軟體進行統計分析, 其公式如下:

$$Y_{ijkl} = \mu + \text{Year}_i + \text{Sex}_j + \text{Season}_k + \text{Year}_i \times \text{Sex}_j + \text{Year}_i \times \text{Season}_k + \text{Sex}_j \times \text{Season}_k + \text{Year}_i \times \text{Sex}_j \times \text{Season}_k + \varepsilon_{ijkl}$$

$$Y_{ijkl} = \text{試驗數據觀測值。}$$

$$\mu = \text{試驗數據平均值。}$$

$$\text{Year}_i = \text{年齡效應, } i = 1 - 4。$$

Sex_j = 性別效應, $j = 1 - 2$ 。

Season_k = 季節效應, $k = 1 - 2$ 。

$\text{Year}_i \times \text{Sex}_j$ = 年齡及性別之交感效應。

$\text{Year}_i \times \text{Season}_k$ = 年齡及季節之交感效應。

$\text{Sex}_j \times \text{Season}_k$ = 性別及季節之交感效應。

$\text{Year}_i \times \text{Sex}_j \times \text{Season}_k$ = 年齡、性別及季節之交感效應。

ε_{ijkl} = 機差。

結果與討論

本試驗調查之恆春黑山羊共 26 頭，分別於 7 月及 12 月採集血樣分析；其中 5 月齡之公、母羊及 1 歲齡之公、母羊各 4 頭，平均體重分別為 22.6 ± 5.8 kg 與 18.5 ± 1.7 kg； 63.8 ± 4.8 kg 與 47.2 ± 8.2 kg；2 歲齡之公、母羊各 3 頭，平均體重分別為 80.5 ± 3.2 kg 與 53.6 ± 5.0 kg；3 歲齡母羊 4 頭，平均體重為 67.7 ± 5.1 kg。

I. 血球性狀

表 1 結果顯示，紅血球數、血紅素濃度、血球容積比、平均紅血球容積、平均紅血球血紅素、平均紅血球血紅素濃度、紅血球分布寬度、血小板數、白血球數、淋巴球比例、單核球比例及顆粒球比例之平均值分別為 $16.3 \pm 2.4 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、 10.6 ± 1.2 g/dL、 $29.5 \pm 4.5\%$ 、 18.2 ± 2.1 fL、 6.6 ± 0.7 pg/cell、 $36.3 \pm 4.2\%$ 、 $32.7 \pm 2.0\%$ 、 $4.0 \pm 1.3 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、 $10.1 \pm 2.2 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、 $70.1 \pm 7.4\%$ 、 $6.3 \pm 1.6\%$ 及 $23.6 \pm 6.5\%$ 。年齡顯著 ($P < 0.05$) 影響恆春黑山羊所有血球性狀之觀測項目。年輕羊隻之平均紅血球血紅素濃度、紅血球分布寬度、血小板與白血球數目顯著高於年長者，然其血紅素濃度、血球容積比、平均紅血球容積及平均紅血球血紅素則顯著低於年長羊隻。

性別影響恆春黑山羊之紅血球數、血紅素濃度、血球容積比、淋巴球比例、單核球及顆粒球比例。其中除淋巴球比例外，均以公羊顯著 ($P < 0.05$) 高於母羊。在季節影響方面，恆春黑山羊於夏季時之平均紅血球數、平均紅血球血紅素濃度、紅血球分布寬度、血小板及白血球數目均顯著較高，而於冬季時則以血球容積比、平均紅血球容積及紅血球、顆粒球數顯著較高。王等 (2007) 調查臺灣山羊之血液性狀發現，季節並不影響其血中之血紅素濃度、紅血球、白血球及血小板數，而本調查與前述報告之結果不同，推測原因可能是恆春黑山羊僅有 6.25% 之臺灣黑山羊血緣所致。

Solaiman *et al.* (2009) 以不同比例之棉子粕餵飼努比亞仔羊，以探討仔羊採食棉子酚之影響，試驗結果發現日糧之粗蛋白質、粗脂肪及中洗纖維含量隨棉子粕之提高而增加，但仔羊血中之紅血球數、血紅素濃度、血球容積比、平均紅血球容積、平均紅血球血紅素、平均紅血球血紅素濃度、白血球數則均無顯著差異。本調查結果顯示，年齡、性別及季節為影響 ($P < 0.05$) 恆春黑山羊血球性狀之個別因子，惟三者間並無顯著之交感作用存在。

II. 血清生化學性狀

表 2 列示恆春黑山羊之血清生化學數值。結果顯示，年齡、性別及季節亦分別影響恆春黑山羊之血液生化值，惟三者間並無顯著之交感作用。恆春黑山羊血清中之葡萄糖、尿素氮、總膽固醇、總蛋白質、白蛋白、肌酸酐、總膽紅素、總鈣離子、總磷離子濃度、白蛋白/球蛋白比值及丙酮酸轉胺酶、鹼性磷酸酶、澱粉酶等活性分別為 24.4 ± 4.3 mg/dL、 13.3 ± 3.4 mg/dL、 94.8 ± 26.6 mg/dL、 6.6 ± 0.6 g/dL、 3.4 ± 0.3 g/dL、 63.9 ± 16.5 mg/dL、 0.5 ± 0.2 mg/dL、 11.2 ± 1.0 mg/dL、 7.4 ± 1.2 mg/dL、 1.1 ± 0.1 、 12.5 ± 5.2 U/L、 369.5 ± 108.5 U/L、 27.9 ± 13.5 U/L。除尿素氮、肌酸酐與總膽紅素濃度、白蛋白/球蛋白比值與鹼性磷酸酶活性外，年齡顯著 ($P < 0.05$) 影響恆春黑山羊血清中之葡萄糖、總膽固醇、總蛋白質、白蛋白、總鈣離子、總磷離子等濃度及丙酮酸轉胺酶與澱粉酶等之活性。年輕恆春黑山羊血清中之總膽固醇、總鈣離子、總磷離子等濃度及丙酮酸轉胺酶活性較年長者為高，而血清葡萄糖濃度則較低，此結果與 Mbassa and Poulsen (1993) 調查藍瑞斯山羊 (Landrace goat) 獲致之結果相近似。

表 1. 恆春黑山羊之血液學性狀
Table 1. The blood hematological parameters of Hengchun black goat

Items	Samples	Erythrocyte, × 10 ⁶ /μL	Hemoglobin, g/dL	Hematocrit, %	MCV1, fL	MCH1, pg/cell	MCHC1, %	RDW1, %	Platelets, × 10 ⁶ /μL	Leukocytes, × 10 ³ /μL	Lymphocytes, %	MID ¹ , %	GRA ¹ , %
Mean value ²	52	16.3	10.6	29.5	18.2	6.6	36.3	32.7	4.0	10.1	70.1	6.3	23.6
SD		2.4	1.2	4.5	2.1	0.7	4.2	2.0	1.3	2.2	7.4	1.6	6.5
Age													
0.5	16	17.143 ^a	10.344 ^b	27.938 ^b	16.250 ^c	6.119 ^b	37.888 ^a	34.275 ^a	508.56 ^a	11.013 ^a	72.719 ^a	5.713 ^{ab}	21.556 ^b
1	16	16.232 ^a	10.252 ^b	29.342 ^b	18.158 ^b	6.500 ^{ab}	35.900 ^{ab}	32.954 ^b	388.56 ^b	10.833 ^a	69.742 ^{ab}	6.783 ^{ab}	23.500 ^{ab}
2	12	14.746 ^b	10.229 ^b	29.029 ^b	19.750 ^a	6.971 ^a	35.471 ^a	31.479 ^c	341.79 ^b	8.879 ^b	66.079 ^b	6.914 ^a	27.043 ^a
3	8	17.469 ^a	11.725 ^a	33.863 ^a	19.425 ^{ab}	6.775 ^a	34.863 ^b	31.063 ^c	305.88 ^b	9.438 ^{ab}	72.363 ^a	5.588 ^c	22.063 ^b
SE		1.615	1.004	2.587	1.541	0.618	2.705	1.242	104.031	1.960	5.725	1.455	4.896
Sex													
♀	30	15.681 ^b	10.323 ^b	28.763 ^b	18.380	6.647	36.400	32.700	388.03	10.300	72.910 ^a	5.840 ^b	21.263 ^b
♂	22	17.242 ^a	10.955 ^a	30.675 ^a	17.920	6.415	36.025	32.605	419.55	9.850	65.855 ^b	6.955 ^a	27.205 ^a
SE		1.615	1.003	2.586	1.540	0.617	2.709	1.244	104.096	1.964	5.727	1.455	4.898
Season													
Summer	26	15.560 ^b	10.593	27.485 ^b	17.704 ^b	6.833 ^a	38.885 ^a	33.448 ^a	391.70 ^a	10.748 ^a	72.204 ^a	6.274	21.548 ^b
Winter	26	17.180 ^a	10.557	31.926 ^a	18.774 ^a	6.226 ^b	33.157 ^b	31.739 ^b	411.13 ^b	9.383 ^b	67.604 ^b	6.300	26.096 ^a
SE		1.614	0.899	2.586	1.541	0.618	2.707	1.242	104.406	1.961	5.727	—	4.897

^{a, b, c} Means within the same column with different superscripts differ ($P < 0.05$).
¹ MCV: mean corpuscular volume; MCH: mean corpuscular hemoglobin; MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration; RDW: red blood cell distribution width; MID: middle-cell, monocytes; GRA: granulocytes.
² The interactions among age and sex, age and season, sex and season, sex and season were not significantly difference.

表 2. 恆春黑山羊之血清生化值
Table 2. The blood biochemical parameters of Hengchun black goat

Items	Samples	Glucose, mg/dL	BUN ¹ , mg/dL	T-Cho ¹ , mg/dL	Total protein, g/dL	Albumin, g/dL	A/G ¹ ,	CREA ¹ , mg/dL	T-Bil ¹ , mg/dL	GPT ¹ , U/L	ALP ¹ , U/L	Amy ¹ , U/L	Ca ¹ , mg/dL	P ¹ , mg/dL
Mean value	52	24.4	13.3	94.8	6.6	3.4	1.1	63.9	0.5	12.5	369.5	27.9	11.2	7.4
SD		4.3	3.4	26.6	0.6	0.3	0.1	16.5	0.2	5.2	108.5	13.5	1.0	1.2
Age														
0.5	16	23.188 ^b	13.125	105.688 ^a	6.300 ^b	3.200 ^b	1.054	67.688	0.494	15.188 ^a	412.13	29.688 ^{ab}	11.763 ^a	8.281 ^a
1	16	23.167 ^b	12.750	105.000 ^a	6.858 ^a	3.458 ^a	1.023	63.083	0.575	11.750 ^b	349.17	27.250 ^{bc}	11.358 ^{ab}	7.267 ^b
2	12	24.857 ^{ab}	13.571	76.357 ^c	6.721 ^a	3.555 ^a	1.034	62.357	0.479	11.357 ^b	361.07	22.286 ^c	10.907 ^{bc}	7.079 ^b
3	8	27.750 ^a	14.000	90.125 ^b	6.600 ^{ab}	3.350 ^{ab}	1.086	60.000	0.550	10.00 ^b	329.50	35.000 ^a	10.600 ^c	6.638 ^b
SE		3.904	3.027	16.796	0.395	0.244	0.137	10.905	0.150	4.046	103.787	8.318	0.749	0.881
Sex														
♀	30	24.133	13.367	106.633 ^a	6.427 ^b	3.310 ^b	1.073	60.733 ^b	0.530	10.933 ^b	363.43	29.200	11.210	7.390
♂	22	24.750	13.200	77.100 ^b	6.860 ^a	3.495 ^a	1.045	68.550 ^a	0.500	14.750 ^a	378.60	25.900	11.285	7.510
SE		3.900	2.887	16.799	0.395	0.244	0.137	10.910	0.150	4.046	103.037	8.315	0.750	0.886
Season														
Summer	26	23.148 ^b	14.963 ^a	98.963	6.422 ^b	3.259 ^b	1.042	54.185 ^b	0.478 ^b	10.962 ^b	335.52 ^b	18.852 ^b	11.611 ^a	7.952 ^a
Winter	26	25.826 ^a	11.348 ^b	89.957	6.809 ^a	3.530 ^a	1.085	75.217 ^a	0.565 ^a	14.261 ^a	409.39 ^a	38.478 ^a	10.804 ^b	6.835 ^b
SE		3.905	3.009	16.799	0.395	0.244	0.137	10.913	0.150	4.046	103.971	8.321	0.748	0.881

^{a, b, c} Means within the same column with different superscripts differ (P < 0.05).

¹ BUN: blood urea nitrogen; T-cho: total cholesterol; A/G: albumin/globulin; CREA: creatinine; T-Bil: total bilirubin; GPT: glutamic phosphate transaminase; ALP: alkaline phosphatase; Amy: amylase; Ca: calcium; P: phosphorus.

本調查恆春黑山羊血清中之總膽固醇、總蛋白質、白蛋白、肌酸酐濃度及丙酮酸轉胺酶活性具有性別差異 ($P < 0.05$)，此結果與 Mbassa and Poulsen (1993) 之結果相近似。季節顯著影響恆春黑山羊血清生化學性狀之變化，其中血中尿素氮、總鈣離子及總磷離子濃度均以冬季時較高 ($P < 0.05$)，而血清中之總膽固醇濃度及白蛋白／球蛋白比值則未受季節所影響。Denek *et al.* (2006) 發現季節所產生之緊迫會影響山羊對日糧營養的利用效率，進而影響其血液生化值，而本試驗之結果與前述報告相近似。

本調查進一步將恆春黑山羊之血球性狀、血液生化學數值取 95% 範圍後，與三篇參考數據相比較 (表 3)。結果顯示，恆春黑山羊之血球性狀、血液生化學數值範圍與 AHDC (2007)、Kaneko *et al.* (1989) 及白等 (1996) 之報告相近。未來俟封閉族群擴充後，將進行此一新育成品種山羊與他種山羊經濟性狀之比較，以供產業參考。

表 3. 恆春黑山羊血球性狀與血液生化值與文獻數據之比較

Table 3. The blood parameters of Hengchun black goat compared with other reference values

Items	Experimental value ¹	Reference value		
		AHDC, 2007	Kaneko <i>et al.</i> 1989	Peh, 1996
Hematological values				
Erythrocyte, × 10 ⁶ /μL	11.5 – 20.8	5 – 7.2	8 – 18	5.5 – 8.5
Hemoglobin, g/dL	8.2 – 13.4	8.7– 12.4	8 – 12	12 – 18
Hematocrit, %	18.3 – 38.9	25 – 33	22 – 38	–
MCV ² , fL	15.4 – 23.5	5.7– 8	16 – 25	–
MCH ² , pg/cell	5.22– 8.02	14 – 19	5.2– 8	–
MCHC ² , %	28.5 – 47.5	34 – 38	30 – 36	–
RDW ² , %	27.8 – 35.3	15 – 19.4	0 – 99.9	–
Platelet, × 10 ⁶ /μL	2.3 – 7.0	2.5 – 7.2	2.0 – 6.0	–
Leukocyte, × 10 ³ /μL	4.7 – 13.7	5.9– 14	4 – 13	7.3 – 17.7
Lymphocyte, %	55.9 – 83.8	22 – 64	0 – 99.9	–
MID ² , %	2.68– 9.44	–	0 – 99.9	–
GRA ² , %	11.5 – 36	–	0 – 99.9	–
Biochemical values				
Glucose, mg/dL	19.1 – 34.7	31 – 77	37 – 141	54 – 93
BUN ³ , mg/dL	6.2 – 20.8	10 – 25	9 – 35	10 – 21
T-cho ³ , mg/dL	51.1 – 157.4	73 – 280	11 – 73	63 – 108
Total protein, g/dL	5.33– 7.77	7.2– 9.4	6.2– 8	6.4 – 7.8
Albumin, g/dL	2.33– 4.18	3.2– 4.2	3 – 4	2.8 – 3.8
A/G ³	0.69– 1.39	0.6– 1.2	0.7– 1.2	0.6 – 1.3
CREA ³ , mg/dL	50.3 – 99.1	77 – 265	113 – 446	28 – 130
T-Bil ³ , mg/dL	0.31– 1.18	0 – 0.1	0.1 – 0.2	0.05 – 0.35
GPT ³ , U/L	10.1 – 28.6	16 – 59	14 – 55	23 – 44
ALP ³ , U/L	111 – 623	23 – 78	38 – 862	75 – 228
Amy ³ , U/L	10.4 – 63.1	4 – 38	15 – 57	1 – 30
Ca ³ , mg/dL	5.9 – 12.3	4.2– 7.7	4.5 – 7.9	4.2 – 7.6
P ³ , mg/dL	9.5 – 13.7	8.3– 10.4	8.5 – 10.6	8.2 – 9.8

¹ The 95% range of this experimental value.

² See footnote of Table 1.

³ See footnote of Table 2.

結論與建議

本分所育成之恆春黑山羊血球性狀及血液生化學範圍及參考值如上所列。雖然山羊血球性狀及血液生化值，會隨羊隻之品種、年齡、性別、緊迫因子、飼養環境、日糧組成不同而有所差異。惟本研究呈現恆春黑山羊之血球性狀及其血液生化學資料，以供研究者或業者飼養恆春黑羊時之參考。

誌 謝

本分所畜產科技系方瑞豐先生、王國清及陳鎮宇先生協助試驗進行，屏東縣家畜疾病防治所魯懿萍博士協助血球性狀及血液生化學分析，本研究始克完成，謹致謝忱。

參考文獻

- 王得吉、李元貴、蘇安國、謝瑞春、吳錦賢、黃政齊。2007。臺灣黑山羊母羊血液性狀及血清生化值之研究。中畜會誌 36 (增刊)：151。
- 白火城、黃森源、林仁壽。1996。家畜臨床血液生化學。立宇出版社，臺南市。
- 許佳憲、王勝德、馮擇仁、楊深玄、蘇安國。2011。肉羊日糧添加尿素蛋白粉劑對其生長性狀、屠體性狀及血液生化值之影響。畜產研究 44 (2)：189–196。
- 楊深玄、蘇安國、王勝德。2010。利用有機乾桑葉生產有機山羊之研究。畜產研究 43 (4)：351–360。
- 楊深玄、蘇安國、賴佑宜、王勝德。2010。不同品種山羊糞、尿產量及其所含化學元素之研究。畜產研究 43 (4)：361–370。
- 楊深玄、王勝德、蘇安國。2011a。圈飼與放牧模式對有機母羊採食量與血液性狀之研究。畜產研究 44 (1)：51–61。
- 楊深玄、蘇安國、王勝德。2011b。不同品種與屠宰體重對五種臺灣常用閩公羊屠體性狀與肌肉脂肪酸組成之影響。畜產研究 44 (4)：285–300。
- 蘇安國、楊深玄。2009。各品種肉羊肥育經濟性狀之研究。畜產研究 42 (4)：299–308。
- 蘇安國、楊深玄、謝瑞春、成游貴、黃政齊。2010。黑色波爾雜交山羊之選育。畜產研究 43 (3)：195–216。
- Anele, U. Y., O. M. Arigbede, K.-H. Sudekum, K. A. Ike, A. O. Oni, J. A. Olanite, G. A. Amole, P. A. Dele and A. O. Jolaosho. 2010. Effects of processed cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) haulms as a feed supplement on voluntary intake, utilization and blood profile of West African dwarf sheep fed a basal diet of *Pennisetum purpureum* in the dry season. *Animal Feed Sci. and Technol.* 159: 10–17.
- Animal Health Diagnostic Center (AHDC). 2007. Department of Population Medicine & Diagnostic Sciences. College of Veterinary Medicine, Cornell University.
- Antunovic, Z., D. Sencic, M. Speranda and B. Liker. 2002. Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. *Small Rumin. Res.* 45: 39–44.
- Baumgartner, W. and A. Pernthane. 1994. Influence of age, season, and pregnancy upon blood parameters in Austrian Karakul sheep. *Small Rumin. Res.* 13: 147–151.
- Denek, N., A. Can, S. Tufenk, K. Yazgan, H. Ipek and M. Iriadam. 2006. The effect of heat load on nutrient utilization and blood parameters of Awassi ram lambs fed different types and levels of forages. *Small Rumin. Res.* 63: 156–161.
- Kaneko, J. J. 1989. *Clinical biochemistry of domestic animals*, 4th ed. Academic Press, N. Y., USA.
- Mbassa, G. K. and J. S. D. Poulsen. 1993. Reference ranges for clinical chemical values in Landrace goats. *Small Rumin. Res.* 10: 133–142.
- SAS. 2002. *SAS User's Guide*. Statistical Institute, Inc., Cary. N.C.
- Simpraga, M., T. Smuc, K. Matanovic, L. Radin, A. Shek-Vugrovecki, I. Ljubicic and A. Vojtaa. 2013. Reference intervals for organically raised sheep: Effects of breed, location and season on hematological and biochemical parameters. *Small Rumin. Res.* 112: 1–6.
- Solaiman, S. G., N. K. Gurung, Q. McCrary, H. Goyal and W. H. McElhenney. 2009. Feeding performance and blood parameters of male goat kids fed EasiFlo[®] cotton seed. *Small Rumin. Res.* 81: 137–145.
- Solaiman, S., J. Thomas, Y. Dupre, B. R. Min, N. Gurung, T. H. Terrill and G. F. W. Haenlein. 2010. Effect of feeding sericea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) on growth performance, blood metabolites and carcass characteristics of Kiko crossbred male kids. *Small Rumin. Res.* 110: 149–156.
- Turner, K. E., S. Wildeus and J. R. Collins. 2005. Intake, performance, and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or alfalfa hay. *Small Rumin. Res.* 59: 15–23.

Survey of hematological and biochemical parameters for Hengchun black goat⁽¹⁾

Shen-Shyuan Yang⁽²⁾ Yi-Ping Lu⁽³⁾ De-Chi Wang⁽²⁾ An-Kuo Su⁽⁴⁾ and Sheng-Der Wang⁽⁵⁾⁽⁶⁾

Received: May 14, 2013; Accepted: Oct. 15, 2013

Abstract

The aim of this study was to establish the blood profile of Hengchun black goat. The goat was selected for meat production purpose at Hengchun branch, Taiwan Livestock Research Institute. A total of twenty-six Hengchun black goats, around 0.5 to 4 years old, were used for investigation. Blood samples were collected in July and December in 2012. Hematological values were determined by cell counter and capillary centrifugation. Meanwhile, the serum biochemical values were analyzed by automatic analyzer. The erythrocyte, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration, red blood cell, platelet, leukocytes, lymphocytes, middle-cell (monocytes) and granulocytes were $16.3 \pm 2.4 \times 10^6/\mu\text{L}$, $10.6 \pm 1.2 \text{ g/dL}$, $29.5 \pm 4.5\%$, $18.2 \pm 2.1 \text{ fL}$, $6.6 \pm 0.7 \text{ pg/cell}$, $36.3 \pm 4.2\%$, $32.7 \pm 2.0\%$, $4.0 \pm 1.3 \times 10^6/\mu\text{L}$, $10.1 \pm 2.2 \times 10^3/\mu\text{L}$, $70.1 \pm 7.4\%$, $6.3 \pm 1.6\%$, $23.6 \pm 6.5 \%$, respectively. Meanwhile, the serum biochemical parameters of glucose, BUN, total cholesterol, total protein, albumin, creatinine, total bilirubin, calcium, and phosphorus were $24.4 \pm 4.3 \text{ mg/dL}$, $13.3 \pm 3.4 \text{ mg/dL}$, $94.8 \pm 26.6 \text{ mg/dL}$, $6.6 \pm 0.6 \text{ g/dL}$, $3.4 \pm 0.3 \text{ g/dL}$, $63.9 \pm 16.5 \text{ mg/dL}$, $0.5 \pm 0.2 \text{ mg/dL}$, $11.2 \pm 1.0 \text{ mg/dL}$ and $7.4 \pm 1.2 \text{ mg/dL}$, respectively. The ratio of albumin/globulin, which was calculated by the value of albumin and globulin, was 1.1 ± 0.1 . The activity of glutamic phosphate transaminase, alkaline phosphatase and amylase in goat blood were $12.5 \pm 5.2 \text{ U/L}$, $369.5 \pm 108.5 \text{ U/L}$, $27.9 \pm 13.5 \text{ U/L}$, respectively. The hematological and serum biochemical value of Hengchun black goat were affected by age, sex, and season of year respectively ($P < 0.05$). However, there were no interaction among these three factors.

Key words: Hengchun black goat, Hematological parameters, Serum biochemical parameters.

(1) Contribution No.2021 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Hengchun Branch, COA-LRI, Taiwan, R.O.C.

(3) Pingtung Livestock Disease control center, Pingtung Province, Taiwan, R.O.C.

(4) Hualein Animal Propagation Station, COA-LRI, Taiwan, R.O.C.

(5) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Taiwan, R.O.C.

(6) Corresponding author, E-mail: wsd@mail.tlri.gov.tw