

อัตราการตายและสาเหตุของการตายก่อนหย่านมของลูกแพะ พันธุ์พื้นเมืองไทยและลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียน

สุรพล ชลดำรงค์กุล¹ สุรศักดิ์ คชภักดี² สมเกียรติ สายธนู³ อภิชาติ หล่อเพชร⁴
และ วินัย ประลมภ์กาญจน์⁵

Abstract

Choldumrongkul, S.¹, Kochapakdee, S.¹, Saithanoo, S.¹, Lawpetchara, A.¹ and Pralomkarn, W.²
Rate and causes of preweaning mortality of Thai-native and
Anglo-Nubian cross-bred kids.
Songklanakarinn J. Sci. Technol., 2002, 24(4) : 601-610

The causes and influence of factors on preweaning mortality rate of Thai-native and Anglo-Nubian crossbred kids raised at the Small Ruminant Research and Development Centre, Faculty of Natural

¹Small Ruminant Research and Development Centre, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 ²Institute of Agricultural Technology, Walailak University, Tha Sala, Nakhon Si Thammarat 80160 Thailand.

¹สพ.บ. รองศาสตราจารย์, ² Ph.D. (Animal and Dairy Sciences) ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ³ Ph.D. (Animal Breeding) รองศาสตราจารย์, ⁴วท.บ. (เกษตรศาสตร์) นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112 ⁵ Ph.D. (Animal Nutrition) ศาสตราจารย์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160

Corresponding e-mail : ksurasak@ratree.psu.ac.th

รับต้นฉบับ 19 ธันวาคม 2544

รับลงพิมพ์ 6 พฤษภาคม 2545

Resources, Prince of Songkla University, were studied. Out of 1,660 kids born during the period of study (1993-2000), 313 kids died. Major causes of death were still-birth and still-born, weak-starvation complex, accident, helminthiasis and infection. Genotype, birth weight, birth type, season and year of birth significantly ($P<0.05$) influenced the mortality rate (18.9%) of kids. Mortality rate for 75% Anglo-Nubian cross-bred kids (32.4%) was higher than those for other genotypes (14.5-20.1%). Mortality rate for kids born with a birth weight of less than 1 kg was highest (62.2%) and mortality decreased as birth weight of kid increased. Kids from triple birth had the highest mortality rate (32.7%) followed by those from twin (19.3%) and single birth (9.8%). Mortality rates for kids born during the heavy rainy season (September-December) were greater (22.1%) than those for kids born during the dry season (17.8%) and light rainy season (15.0%). Mortality rates for kids born in different years varied, with the highest and lowest occurring in 1999 (37.0%) and 2000 (9.8%), respectively. The majority of the mortality occurred during one month after kidding, with 51.1% and 22.7% occurring during 0-7 day and 8-30 day post-kidding, respectively.

Key words : preweaning, mortality rate, Thai goat, Anglo-Nubian

บทคัดย่อ

สุรพล ชลดำรงค์กุล สุรศักดิ์ คชภักดี สมเกียรติ สายธนู อภิชาติ หล่อเพชร และ วินัย ประถมพกาณจน อัตรการตายและสาเหตุของการตายก่อนหย่านมของลูกแพะพันธุ์พื้นเมืองไทยและลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียน

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2545 24(4) : 601-610

การศึกษสาเหตุและอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่ออัตรการตายก่อนหย่านมของลูกแพะที่เลี้ยงในฟาร์มของศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในระหว่างปี พ.ศ. 2536-2543 พบว่า จากจำนวนลูกแพะที่คลอดทั้งหมด 1,660 ตัว มีลูกแพะตาย 313 ตัว คิดเป็น 18.9% สาเหตุการตายที่สำคัญคือการตายก่อนคลอดและขณะคลอด ความอ่อนแอและการได้รับน้ำนมไม่เพียงพอ อุบัติเหตุ พยาธิภายใน และการติดเชื้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตรการตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ รูปแบบพันธุกรรม (genotype) น้ำหนักแรกคลอด ชนิดของการคลอด ลูกที่คลอด และปีที่คลอด แพะลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียน 75% มีอัตรการตายสูงสุด (32.4%) ในขณะที่แพะที่มีรูปแบบพันธุกรรมอื่นมีอัตรการตาย 14.5-20.1% ลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดน้อยกว่า 1 กก. มีอัตรการตาย 62.2% และอัตรการตายจะลดลงเมื่อน้ำหนักแรกคลอดเพิ่มขึ้น ลูกแพะที่เป็นลูกแฝดสามมีอัตรการตายสูงสุด (32.7%) ตามด้วยลูกแฝดสอง (19.3%) และลูกโทน (9.8%) ตามลำดับ ลูกแพะที่คลอดในฤดูฝนหนัก (กันยายน-ธันวาคม) มีอัตรการตาย 22.1% ซึ่งสูงกว่าลูกแพะที่คลอดในฤดูฝนเบาบาง (15.0%) และในฤดูแล้ง (17.8%) อัตรการตายของลูกแพะระหว่างปีที่คลอดมีความแปรปรวนมาก โดยอัตรการตายสูงสุดเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2542 (37.0%) และต่ำสุดในปี พ.ศ. 2543 (9.8%) การตายส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วง 1 เดือนหลังคลอดโดย 51.1% ตายในช่วง 0-7 วันหลังคลอด และ 22.7% ตายในช่วง 8-30 วัน

อัตรการตายของลูกแพะเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตแพะต่ำลง เนื่องจากทำให้มีแพะเหลือเป็นพ่อแม่พันธุ์ หรือขายเป็นรายได้ของฟาร์มได้น้อย Saithanoo และคณะ (1991) รายงานว่า อัตรการตายของลูกแพะก่อนหย่านมที่เลี้ยงในชนบทมีอัตรการตายสูง

ถึง 29% โดยสาเหตุการตายมีทั้งจากโรคต่างๆ อาทิ ปอดบวม ปากเปื่อย พยาธิภายใน จากอุบัติเหตุ และจากสุนัขกัด ส่วนอัตรการตายก่อนหย่านมของลูกแพะที่เลี้ยงในสภาพการจัดการที่ดี สุรศักดิ์ และคณะ (2536x) รายงานว่า มีเพียง 5.3% โดยการตายส่วนใหญ่เกิดขึ้น

ขณะคลอด และภายใน 7 วันหลังคลอด อย่างไรก็ตาม รายงานดังกล่าวเป็นการศึกษาในสภาพการจัดการเลี้ยงที่ดีมาก โดยแม่แพะได้รับอาหารชั้น 250, 300-400 และ 600-800 กรัม/ตัว/วัน ในช่วงอุ้มท้องระยะแรก อุ้มท้องระยะหลัง และหลังคลอดลูก ตามลำดับ นอกจากนี้ แม่แพะยังคลอดบนคอกคลอด และได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดในช่วงการคลอด ซึ่งการจัดการดังกล่าวแพะได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมน้อย ทำให้มีอัตราการตายต่ำ อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงแพะของเกษตรกรทั่วไปมักจะเลี้ยงแบบปล่อยให้แพะเล็มในแปลงหญ้าและมีการดูแลในขณะคลอดน้อย ตลอดจนได้รับการจัดการอื่นๆ ไม่ดีนัก วัตถุประสงค์ของการศึกษารุ่นนี้จึงต้องการศึกษาให้ทราบถึง อัตราการตายและสาเหตุของการตายก่อนหย่านมของลูกแพะที่คลอดและเลี้ยงในแปลงหญ้าของฟาร์มเลี้ยงแพะทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ซึ่งใช้ระบบการจัดการเลี้ยงใกล้เคียงกับระบบที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและลดอัตราการตายของลูกแพะในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สถานที่ทดลอง

การทดลองนี้ทำที่ฟาร์มเลี้ยงแพะทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตั้งอยู่ที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา มีพื้นที่ทั้งหมด 170 ไร่ โดยพื้นที่มีระดับสูงกว่าระดับน้ำทะเล 20 เมตร (Milton *et al.*, 1987) ปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปีที่วัดได้จริงในปี พ.ศ. 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542 และ 2543 เท่ากับ 1782, 1425, 1255, 2523, 2182, 1970, 3517 และ 2725 มม. ตามลำดับ ดินมีอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยขาดธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และกำมะถัน (Chairatna *et al.*, 1986) หญ้าส่วนใหญ่เป็นหญ้าพลิคัทลุ้ม (*Paspalum plicatulum*) และหญ้านกกินนี้เฮมิล (*Panicum maximum* cv. Hamil) ซึ่งปลูกเพื่อให้แพะแทะเล็ม

การจัดการแม่แพะและลูกแพะ

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษารุ่นนี้เป็นข้อมูลลูกแพะที่คลอดในระหว่างปี พ.ศ. 2536-2543 จำนวน 1,660 ตัว ซึ่งประกอบไปด้วยพันธุ์พื้นเมืองไทย 599 ตัว และลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองกับพันธุ์แองโกลนูเบียที่มีระดับสายเลือดของพันธุ์แองโกลนูเบีย 25, 50 และ 75% จำนวน 331, 696 และ 34 ตัว ตามลำดับ การจัดการที่สำคัญของแม่แพะและลูกแพะมีดังนี้

1. การผสมพันธุ์ใช้พ่อพันธุ์คุมฝูงแม่พันธุ์ ใช้เวลาผสมพันธุ์ 45 วัน อัตราพ่อพันธุ์ 1 ตัว/แม่แพะ 30-40 ตัว หลังจากครบระยะเวลาผสมพันธุ์ แยกพ่อพันธุ์ออกจากแม่พันธุ์ และปล่อยให้แม่แพะอุ้มท้อง คลอดลูก และเลี้ยงลูกในแปลงหญ้าจนหย่านมเมื่อลูกแพะอายุได้ 3 เดือน

2. แม่แพะและแพะเล็มในแปลงหญ้าตลอดทั้งวัน แม่แพะในช่วงอุ้มท้องจะได้รับอาหารชั้นเสริม 100-150 กรัม/ตัว/วัน และเพิ่มเป็น 200-300 กรัม/ตัว/วันในระยะหลังคลอด โดยอาหารชั้นมีระดับโปรตีน 15% และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy) 11.4 เมกกะจูล/อาหาร 1 กก.

3. ลูกแพะทุกตัวที่คลอดจะได้รับการติดหมายเลขที่ใบหู ชั่งน้ำหนัก และบันทึกวัน เดือน ปีที่คลอด หมายเลขของพ่อและแม่พันธุ์ จำนวนลูกที่คลอดของแม่แพะแต่ละตัว รูปแบบพันธุกรรม (genotype) และเพศของลูกแพะ ลูกแพะที่ตายจะได้รับการวินิจฉัย บันทึกสาเหตุการตาย และช่วงเวลาตาย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

อัตราการตายของลูกแพะได้จากการคำนวณโดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราการตาย (\%)} = \frac{\text{จำนวนลูกแพะที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกแพะที่คลอดทั้งหมด}} \times 100$$

นำข้อมูลอัตราการตายของลูกแพะมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยต่อไปนี้ 1) รูปแบบพันธุกรรม (พันธุ์พื้นเมืองไทย ลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบีย 25% ลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบีย 50% และลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบีย 75%) 2) น้ำหนักแรกคลอดของลูกแพะ

(น้อยกว่า 1, 1.0-1.5, 1.6-2.0, 2.1-2.5 และมากกว่า 2.5 กก.) 3) เพศของลูกแพะ (เพศผู้และเพศเมีย) 4) ชนิดของการคลอด (ลูกโทน ลูกแฝดสอง และ ลูกแฝดสาม) 5) ลำดับ ครอก (1, 2, 3, 4, 5 และมากกว่า 5) 6) ฤดูที่คลอด ซึ่งแบ่งตามปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วงต่างๆ (รังสรรค์, 2528) คือ มกราคม-เมษายน (ฤดูแล้ง) มีปริมาณน้ำฝนทั้งหมดเฉลี่ย 260 มม. พฤษภาคม-สิงหาคม (ฤดูฝนเบาบาง) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 800 มม. และกันยายน-ธันวาคม (ฤดูฝนหนัก) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1040 มม. และ 7) ปีที่คลอด (พ.ศ. 2536-2543) ส่วนช่วงอายุที่ลูกแพะตายแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ คือ 1) 0-7 วัน 2) 8-30 วัน 3) 31-60 วัน และ 4) 61-90 วัน

สำหรับสาเหตุการตายของแพะแบ่งออกเป็น 10 กลุ่ม คือ 1) ตายขณะคลอด ซึ่งเกิดจากน้ำหนักตัวน้อยมากหรือคลอดยาก รวมถึงตายหลังจากคลอดภายใน 3 ชั่วโมงเนื่องจากแม่ไม่ได้เลียเยื่อเมือกรอบตัวลูกโดยเฉพะบริเวณปากและจมูกจนไม่สามารถหายใจได้ 2) อ่อนแอและขาดอาหาร ซึ่งเกิดจากแม่ไม่ยอมให้ลูกดูดนม แม่มีน้ำนมไม่เพียงพอหรือเป็นเต้านมอักเสบ หรือลูกน้ำหนักตัวน้อยมากอ่อนแอไม่สามารถดูดนมได้ 3) โรคพยาธิภายในซึ่ง

ประกอบด้วยพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหารและพยาธิตัวตืด 4) การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจซึ่งได้แก่ โรคหวัดและปอดบวม 5) การติดเชื้ออื่นนอกเหนือจากระบบทางเดินหายใจ เช่น สายสะดืออักเสบ แผลอักเสบ เป็นต้น 6) การติดเชื้อโรคปากเปื่อย (scabby mouth หรือ orf) 7) อาการทางประสาท เช่น ชัก คอเอียง ขาไม่มีแรง เป็นต้น 8) สุนัขกัด 9) อุบัติเหตุ ซึ่งรวมถึง ถูกชนหรือถูกแพะตัวอื่นนอนทับ ถูกวางอาหารทับ ดัดรั้ว ตกร่องพื้น ฯลฯ 10) ไม่ทราบสาเหตุ

วิเคราะห์อัตราการตายในแต่ละปัจจัย และสาเหตุของการตายในแต่ละช่วงอายุ โดยใช้วิธีการทดสอบไคสแควร์ (Steel and Torrie, 1980) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1988) ในการวิเคราะห์ห้ข้อมูล

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตาย

อัตราการตายของลูกแพะโดยแบ่งตามรูปแบบพันธุกรรม น้ำหนักแรกคลอด เพศ ชนิดของการคลอด ลำดับครอก ฤดูที่คลอดและปีที่คลอด แสดงใน Table 1

Table 1. Preweaning mortality rate of kids by genotype, birth weight, sex, type of birth, parity of dam, season and year of birth.

Source	Number born	Number died	Mortality rate (%)
Overall	1,660	313	18.9
Genotype			
Thai-native	599	114	19.0
25% Anglo-Nubian (AN)	331	48	14.5
50% AN	696	140	20.1
75% AN	34	11	32.4
$\chi^2 = 106.261, df = 3, P = 0.000$			
Birth weight (kg)			
<1.0	37	23	62.2
1.0-1.5	313	100	32.0
1.6-2.0	690	122	17.7
2.1-2.5	445	49	11.0
>2.5	175	19	10.9
$\chi^2 = 106.261, df = 4, P = 0.000$			

(continued)

Table 1. (continued)

Source	Number born	Number died	Mortality rate (%)
Sex			
Male	830	153	18.4
Female	830	160	19.3
$\chi^2 = 0.193, df = 1, P = 0.660$			
Birth type			
Single	296	29	9.8
Twin	1,211	234	19.3
Triplet	153	50	32.7
$\chi^2 = 35.157, df = 2, P = 0.000$			
Parity			
1	452	101	22.4
2	384	63	16.4
3	280	44	15.7
4	213	37	17.4
5	148	32	21.6
>5	183	36	19.7
$\chi^2 = 8.036, df = 5, P = 0.154$			
Season			
Dry (January – April)	516	92	17.8
Light rain (May – August)	447	67	15.0
Heavy rain (September – December)	697	154	22.1
$\chi^2 = 9.503, df = 2, P = 0.009$			
Year			
1993	264	60	22.7
1994	166	22	13.3
1995	214	51	23.8
1996	208	29	13.9
1997	250	32	12.8
1998	230	50	21.7
1999	135	50	37.0
2000	193	19	9.8
$\chi^2 = 59.389, df = 7, P = 0.000$			

พบว่า อัตราการตายเฉลี่ยของลูกแพะในการศึกษานี้เท่ากับ 18.9% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการตายของแพะที่เลี้ยงในประเทศไทยที่รายงานไว้ในการศึกษาอื่น พบว่า อัตราการตายในการศึกษาครั้งนี้สูงกว่าอัตราการตายของลูกแพะที่เลี้ยงในสภาพการจัดการที่ดี (5.3%) (สุรศักดิ์ และคณะ, 2536ข) แต่ต่ำกว่าอัตราการตายของลูกแพะที่เลี้ยงในชนบท (29%) (Saithanoo *et al*, 1991) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกแพะในต่างประเทศพบว่า สูงกว่าอัตราการตายของลูกแพะลูกผสมอัลไพน์และ

แองโกลนูเบียนในประเทศสหรัฐอเมริกาที่เลี้ยงในสภาพการจัดการที่ดีและคลอดในคอกคลอด (7.9%) (Gebrelul *et al*, 1994) และแพะพันธุ์ครีโอล (Creole) ที่เลี้ยงในประเทศ Guadeloupe (13.3%) (Alexandre *et al*, 2000) แต่ต่ำกว่าอัตราการตายของลูกแพะพันธุ์แบล็คเบงกอลในประเทศบังคลาเทศ (29.3%) (Husain *et al*, 1995) และแพะพันธุ์เรดโซโคโตในประเทศไนจีเรีย (38%) (Awemu *et al*, 1999) ที่เลี้ยงในฟาร์มของหน่วยงานของรัฐบาลเหมือนกัน

รูปแบบพันธุกรรมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต่ออัตราการตายของลูกแพะ โดยอัตราการตายของลูกแพะลูกผสมแองโกลนูเบีย 75% เท่ากับ 32.4% ซึ่งสูงกว่าแพะพันธุ์พื้นเมือง (19.0%) ลูกผสมแองโกลนูเบีย 25% (14.5%) และลูกผสมแองโกลนูเบีย 50% (20.1%) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรศักดิ์ และคณะ (2536) ที่พบว่า อัตราการตายของแพะลูกผสมแองโกลนูเบีย 75% สูงกว่าอัตราการตายของแพะยี่โนไทบีอื่น อย่างไรก็ตาม อัตราการตายของแพะลูกผสมแองโกลนูเบีย 75% ในการศึกษาที่สูงกว่าที่รายงานโดย สุรศักดิ์ และคณะ (2536) (14.6%) แสดงให้เห็นว่าถ้าสภาพการจัดการไม่ดีพอ อัตราการตายของแพะลูกผสมที่มีระดับสายเลือดแองโกลนูเบียสูงกว่า 50% จะสูง ดังนั้น ต้องมีการจัดการที่ดีมากเพื่อลดอัตราการตายให้เหลือน้อยที่สุด

น้ำหนักแรกคลอดของลูกแพะมีอิทธิพลต่ออัตราการตายของลูกแพะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และพบว่าเมื่อน้ำหนักแรกคลอดเพิ่มขึ้นอัตราการตายของลูกแพะจะลดลง โดยลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่า 1 กก. มีอัตราการตายสูงสุด (62.2%) ตามด้วยลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอด 1.0-1.5 กก. (32.0%) 1.6-2.0 กก. (17.7%) และลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดมากกว่า 2.1 กก. (11.0%) สาเหตุที่ลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดน้อยมีอัตราการตายสูงเนื่องจาก ลูกแพะที่มีน้ำหนักตัวน้อยมีพลังงานสะสมในร่างกายน้อยทำให้อ่อนแอ และได้รับน้ำนมไม่เพียงพอ เนื่องจากตูดนมสุกแพะที่มีน้ำหนักตัวมากไม่ได้ นอกจากนี้ลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดน้อยยังได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น และอุณหภูมิ เป็นต้น (Viera, 1982; Morand-Fehr, 1987; Awemu et al, 1999) ดังนั้นจึงควรหาแนวทางลดอัตราการตายที่มีสาเหตุจากลูกแพะมีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ เช่น 1) การให้อาหารอย่างเพียงพอและมีคุณภาพดีแก่แม่แพะระยะอูมท้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแม่แพะที่ใกล้คลอด 2) การฝากลูกแพะที่มีลูกครอกหลายตัวกับแม่แพะที่มีลูกเพียง 1 ตัว 3) การให้อาหารเสริมแก่แม่แพะที่กำลังเลี้ยงลูกเพื่อให้สามารถผลิตน้ำนมได้เพียงพอกับความต้องการของลูกแพะ เป็นต้น จากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่า หากลูกแพะมีน้ำหนักแรกคลอดมากกว่า 1.5 กก. จะมีอัตราการตายต่ำลงมาก ดังนั้น ควรมีการศึกษาเรื่องนี้เพิ่มเติม

เพื่อหาวิธีการเพิ่มน้ำหนักแรกคลอดของลูกแพะให้เหมาะสม อัตราการตายของลูกแพะเพศผู้และเพศเมียใกล้เคียงกัน (18.4 และ 19.3%) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสุรศักดิ์ และคณะ (2536) และของ Awemu และคณะ (1999) ที่ไม่พบความแตกต่างของอัตราการตายระหว่างลูกแพะเพศผู้และเพศเมีย อย่างไรก็ตาม Hussain และคณะ (1995) พบว่า อัตราการตายของลูกแพะเพศผู้ (21.2%) ต่ำกว่าของลูกแพะเพศเมีย (36.4%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคณะผู้วิจัยอธิบายว่า อัตราการตายที่แตกต่างกันเนื่องจากลูกแพะเพศผู้มีน้ำหนักแรกคลอดมากกว่าเพศเมีย แต่ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแรกคลอดของลูกแพะเพศผู้และเพศเมียในการศึกษานี้เท่ากับ 2.1 และ 1.9 กก. ตามลำดับ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า ความแตกต่างของน้ำหนักแรกคลอดระหว่างลูกแพะเพศผู้กับเพศเมียในการศึกษานี้ไม่มากพอที่ทำให้เกิดความแตกต่างของอัตราการตายระหว่างเพศ

จำนวนลูกต่อครอกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต่ออัตราการตายของลูกแพะ โดยลูกแพะที่เป็นลูกโทน แผลสอง และแผลสาม มีอัตราการตาย 9.8, 19.3 และ 32.7% ตามลำดับ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของสุรศักดิ์ และคณะ (2536), Gebrelul และคณะ (1995) และ Awemu และคณะ (1999) ทั้งนี้เพราะลูกแพะแผลมักมีน้ำหนักแรกคลอดน้อยและอ่อนแอกว่าลูกแพะโทน เนื่องจากลูกแพะแผลได้รับโภชนาการในระหว่างอยู่ในท้องแม่ไม่เพียงพอ และมีพลังงานสะสมในร่างกายต่ำ (Curtis, 1969 อ้างโดย Awemu et al, 1999) นอกจากนี้ลูกแพะแผลยังได้รับน้ำนมน้อยกว่าลูกแพะโทน และผลกระทบจะมีมากขึ้นถ้าแม่แพะผลิตน้ำนมได้น้อย

ลำดับครอกไม่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายของลูกแพะในการศึกษานี้ โดยอัตราการตายของลูกแพะจากแม่แพะที่มีลำดับครอก 1, 2, 3, 4, 5 และมากกว่า 5 เท่ากับ 22.4, 16.4, 15.7, 17.4, 21.6 และ 19.7% ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาแตกต่างจากผลการศึกษาอื่น (Gebrelul et al, 1994; Awemu et al, 1999; Alexandre et al, 2000) ที่พบว่า ลำดับครอกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่ออัตราการตาย โดย Gebrelul และคณะ (1994) รายงานว่าอัตราการตายของลูกแพะเกิดขึ้นสูงสุดเมื่อแม่แพะให้ลูกครั้งแรก (15.9%) หลังจากนั้นอัตราการตายของลูกแพะในลำดับครอกถัดไปจะใกล้เคียงกัน (3.2-7.1%) Awemu

และคณะ (1999) พบว่า อัตราการตายของลูกแพะสูง ในลำดับครอกที่ 1 และ 2 (50 และ 42%) ปานกลาง ในลำดับครอกที่ 3 และ 4 (20 และ 17%) และต่ำเมื่อลำดับครอกที่ 5 หรือมากกว่า (10%) Alexandre และคณะ (2000) พบว่า ลูกแพะมีอัตราการตายสูงสุดในลำดับครอกที่ 1 (25.3%) ซึ่งสาเหตุที่อัตราการตายของลูกแพะลดลงเมื่อลำดับครอกเพิ่มขึ้น เนื่องจากแม่แพะที่ให้ลูกหลายครั้งมีอายุมากขึ้น มีน้ำหนักตัวมากขึ้น มีประสบการณ์ในการเลี้ยงลูกแพะ และผลิตน้ำนมได้มากขึ้น สาเหตุที่ผลการศึกษานี้แตกต่างจากผลการศึกษาคืออาจเนื่องมาจากการศึกษานี้แม่แพะผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่ออายุ 18 เดือน และให้ลูกครั้งแรกเมื่อมีอายุประมาณ 2 ปี แม่แพะจึงมีสภาพร่างกายที่พร้อมที่จะเลี้ยงลูกในขณะที่ในการศึกษาอื่น เช่น การศึกษาของ Alexandre และคณะ (2000) แม่แพะให้ลูกครั้งแรกเมื่ออายุ 17 เดือน เป็นต้น

ลูกแพะที่คลอดในฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน) และฤดูฝนเบาบาง (พฤษภาคม-กันยายน) มีอัตราการตายต่ำกว่าลูกแพะที่คลอดในฤดูฝนหนัก (ตุลาคม-ธันวาคม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยลูกแพะที่คลอดในฤดูแล้ง ฤดูฝนเบาบาง และฤดูฝนหนัก มีอัตราการตาย 17.8 15.0 และ 22.1% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Awemu และคณะ (1999) ที่พบว่า ลูกแพะที่คลอดในฤดูฝนหนักมีอัตราการตาย 58% ในขณะที่ลูกแพะที่คลอดในฤดูแล้งมีอัตราการตาย 24% โดยสาเหตุสำคัญเกิดจากประการแรก ลูกแพะได้รับผลกระทบโดยตรงจากความชื้นทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหวัด และปอดบวมเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมาก ประการที่สอง อากาศที่เย็นเนื่องจากความชื้นที่สูงทำให้ลูกแพะที่อ่อนแอและได้รับน้ำนมไม่เพียงพอ เครียดและอ่อนแอทำให้ติดเชื้อโรคอื่นๆ ได้ง่าย และประการสุดท้าย ความชื้นที่สูงเหมาะสมต่อการระบาดของพยาธิภายใน อย่างไรก็ตาม Husain และคณะ (1995) และ Singh และคณะ (1990) พบว่า ลูกแพะที่คลอดในฤดูแล้งมีอัตราการตาย 35% ในขณะที่แพะที่คลอดในฤดูฝนมีอัตราการตาย 22.5% ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายว่า สาเหตุที่อัตราการตายในฤดูแล้งสูงเนื่องจากลูกแพะได้รับน้ำนมไม่เพียงพอ อันเป็นผลมาจากแม่แพะขาดแคลนอาหาร แต่ในการศึกษานี้ แม้จะเป็นช่วงฤดูแล้งแต่ยังมีฝนตกพอสมควร ประกอบกับพื้นที่ส่วนใหญ่ของ

ฟาร์มสามารถให้น้ำโดยระบบชลประทานได้ จึงทำให้แม่แพะไม่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ในฤดูแล้ง และในขณะที่ฤดูฝนหนัก ฝนอาจตกหนักจนกระทั่งแม่แพะไม่สามารถออกทะเล็มหญ้าได้ ดังนั้น เมื่อทราบสาเหตุการตายเนื่องมาจากฤดูกาลที่ลูกแพะคลอด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเปลี่ยนวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการผสมพันธุ์ในช่วงที่เหมาะสม และกำหนดให้คลอดในช่วงที่ฝนไม่ชุก อย่างไรก็ตาม ต้องจัดเตรียมพืชอาหารสัตว์ให้พร้อม หากกำหนดให้คลอดในช่วงฝนตกชุก ก็จะต้องจัดการดูแลลูกแพะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ และ/หรือครอกที่มีลูกหลายตัว

ปีที่คลอดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต่ออัตราการตาย โดยสามารถแบ่งปีที่คลอดออกเป็น 4 กลุ่มตามอัตราการตาย คือ ปีที่มีอัตราการตายต่ำ (1994, 1996, 1997 และ 2000) ปีที่มีอัตราการตายปานกลาง (1993, 1995, 1998) ปีที่มีอัตราการตายสูง (1999) ความแตกต่างของอัตราการตายระหว่างปีที่คลอดเกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อม และการจัดการ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ความรุนแรงของการระบาดของโรคและพยาธิ และการจัดการที่ลูกแพะได้รับในแต่ละปี ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาคือ (สุรศักดิ์ และคณะ, 2530ข; Husain *et al*, 1995; Awemu *et al*, 1999; Ojo, 2000)

สาเหตุของการตาย

จากจำนวนลูกแพะที่ตายทั้งหมด 313 ตัว ในการศึกษานี้พบว่า 51.1% (160 ตัว) ตายในช่วง 0-7 วัน หลังคลอด และตายในช่วง 8-30, 31-60 และ 61-90 วัน เท่ากับ 22.7, 15.7 และ 10.5% ตามลำดับ (Table 2) สาเหตุการตายในระยะ 0-7 วัน เกิดจากการตายขณะคลอด 43.1% และเกิดจากความอ่อนแอและได้รับน้ำนมไม่เพียงพอ 42.5% การตายขณะคลอดมีสาเหตุสำคัญ 3 ประการ คือ ประการแรก ตายเนื่องจากท่าคลอดผิดปกติ และคลอดยาก ประการที่สอง ตายเนื่องจากแม่แพะไม่เลียตัวลูก ทำให้เยื่อเมือกปิดปากและจมูก ลูกแพะขาดอากาศหายใจ และตายในที่สุด ประการที่สาม ลูกแพะที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำมาก (น้อยกว่า 1 กก.) จะเห็นได้ว่า การตายที่เกิดจากสาเหตุ 2 ประการแรก สามารถลดลงได้ถ้ามีการดูแลแม่แพะอย่างใกล้ชิดในขณะที่คลอด เช่น จัดให้แม่แพะ

Table 2. Causes of kid mortality rate (%) in 4 period before weaning

	0-7 days	8-30 days	31-60 days	61-90 days
Overall	51.1 (160)*	22.7 (71)	15.7(49)	10.5(33)
At birth	43.1(60)	-	-	-
Weak and starvation	42.5 (68)	50.8(36)	30.6(15)	6.1(2)
Helminthiasis	-	-	20.4(10)	42.4(14)
Respiratory infections	1.3 (2)	1.4(1)	14.3(7)	15.2(5)
Other infections	0.6 (1)	11.3(8)	20.4(10)	12.1(4)
Scabby mouth	0.6 (1)	-	2.0(1)	6.1(2)
Nervous symptom	1.3(2)	4.2(3)	-	-
Predator (dog)	-	5.6(4)	-	-
Accident	6.3(10)	15.5(11)	4.1(2)	12.1(4)
Unknown	4.4(7)	11.3(8)	8.2(4)	6.1(2)

$\chi^2 = 229.292$, $df=27$, $P=0.000$

* Number of animals that died for each cause of mortality are in parenthesis

คลอดในคอกคลอด หรือถ้าเห็นแม่แพะแสดงอาการคลอดยากและรีบช่วยเหลือน้อย่างทันที่ที่ลูกแพะที่คลอดมักจะไม่ตาย แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้แม่แพะคลอดลูกในแปลงหญ้า หรือในคอกที่ไม่ได้ดูแลอย่างใกล้ชิด เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการในการศึกษาของ สุรศักดิ์ และคณะ (2536ข) ซึ่งให้แม่แพะคลอดบนคอกคลอดและได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดพบว่ามีการตายในลักษณะนี้น้อยมาก

สาเหตุการตายที่สำคัญอีกประการหนึ่งในช่วง 0-7 วันหลังคลอด คือ การที่ลูกแพะอ่อนแอซึ่งอาจเนื่องจากไม่ได้รับหรือได้รับนม น้ำเหลืองไม่เพียงพอ ทำให้ความต้านทานต่อสภาพแวดล้อมและการติดเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งมีผลทำให้ลูกแพะอ่อนแอ และตายในที่สุด ในระบบการจัดการที่มีการดูแลอย่างใกล้ชิด เมื่อลูกแพะคลอดแล้วจะต้องแน่ใจว่าลูกแพะสามารถดูดนมแม่ได้ทันที ถ้าลูกแพะทำไม่ได้จะต้องฝึกให้ลูกแพะดูดนมจากแม่แพะ นอกจากนี้ การให้ความอบอุ่นแก่ลูกแพะในช่วงนี้อาจจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกแพะที่คลอดในช่วงที่มีฝนตก โดยสรุป การจัดการในช่วง 0-7 วันหลังคลอด มีความสำคัญมาก เพราะถ้าลูกแพะรอดชีวิตจากช่วงนี้ไปได้ อัตราการตายของลูกแพะก่อนหย่านมจะลดลงมาก

ในช่วง 8-30 วันหลังคลอด อัตราการตายส่วนใหญ่ (50.8%) เกิดจากลูกแพะได้รับน้ำนมจากแม่ไม่เพียงพอ ซึ่งแม้ว่าการศึกษานี้ไม่ได้วัดปริมาณน้ำนมที่แม่แพะผลิต

และที่ลูกแพะได้รับ แต่จากการสังเกตพบว่า ลูกแพะที่ตายจากการได้รับน้ำนมไม่เพียงพอเป็นลูกแพะจากแม่แพะที่ผสม ซึ่งสาเหตุหนึ่งเกิดจากแม่แพะได้รับอาหารไม่เพียงพอในการศึกษานี้แม่แพะได้รับอาหารชั้นเสริม 200-300 กรัม/ตัว/วัน ในขณะที่การศึกษาของสุรศักดิ์ และคณะ (2536ข) แม่แพะได้รับอาหารชั้นเสริมถึง 600-800 กรัม/ตัว/วัน ในช่วงหลังคลอด นอกจากนี้ สุรศักดิ์ และคณะ (2544) ยังพบว่า แม่แพะที่แทะเล็มในแปลงหญ้าอย่างเต็มที่ให้ผลผลิตน้ำนมในระยะ 0-3 สัปดาห์หลังคลอดเฉลี่ยเท่ากับ 883 มล./วัน ในขณะที่แม่แพะที่แทะเล็มในแปลงหญ้าและได้รับอาหารชั้นวันละ 600 กรัม/ตัว ให้ผลผลิตน้ำนม 1,425 มล./วัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าแม่แพะได้รับอาหารสมบูรณ์ในระยะเลี้ยงลูก อาจทำให้อัตราการตายของลูกแพะลดลงได้ เนื่องจากลูกแพะได้รับน้ำนมอย่างเพียงพอ ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงพืชอาหารสัตว์ให้มีทั้งปริมาณและคุณภาพเพียงพอต่อแม่แพะ หากไม่เพียงพอควรให้อาหารชั้นเสริม โดยดูความสมบูรณ์ของแม่แพะเป็นเกณฑ์ และอาจจะต้องแยกกลุ่มการเลี้ยง เพื่อเสริมอาหารชั้นในกลุ่มแม่แพะที่ผสม แทนที่จะเลี้ยงเป็นกลุ่มใหญ่

ในช่วง 31-90 วันหลังคลอด นอกจากสาเหตุการได้รับน้ำนมไม่เพียงพอแล้ว พยาธิภายในยังเป็นสาเหตุสำคัญของการตายในช่วงดังกล่าวด้วย โดยในช่วง 31-60 วัน เป็นสาเหตุของการตายถึง 20.4% และเพิ่มขึ้นเป็น

42.4% ในช่วง 61-90 วันหลังคลอด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ สุรศักดิ์ และคณะ (2536) ที่พบว่า เมื่ออายุ 3 เดือน ลูกแพะที่เลี้ยงในสภาพแวดล้อมเดียวกันกับที่ศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนไข่พยาธิตัวกลมเท่ากับ 3,665 ฟอง/มูล 1 กรัม ซึ่งเป็นระดับที่ทำให้ลูกแพะตายได้ นอกจากนี้ Choldumrongkul และคณะ (1997) ยังพบว่า เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ลูกแพะมีจำนวนไข่พยาธิตัวกลมเท่ากับ 1,157 ฟอง/มูล 1 กรัม ซึ่งเป็นระดับที่อันตรายกับลูกแพะ โดยเฉพาะลูกแพะก่อนหย่านมที่เลี้ยงแบบปล่อยรวมกับแม่แพะที่ทะเล่ในแปลงหญ้า อาจมีพยาธิภายในที่อยู่ในระดับอันตรายได้ตั้งแต่อายุประมาณ 8-9 สัปดาห์ ดังนั้น การถ่ายพยาธิให้ลูกแพะในระยะนี้อาจสามารถลดอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกแพะได้

นอกจากการตายในขณะคลอดลูก การตายเนื่องจากอ่อนแอและได้รับน้ำนมไม่เพียงพอและการตายจากพยาธิภายในแล้ว สาเหตุของการตายของลูกแพะในการศึกษานี้เกิดจากอุบัติเหตุ (8.6%) การติดเชื้ออื่นๆ นอกเหนือจากการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ (7.3%) ไม่ทราบสาเหตุ (6.7%) และการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ (4.8%) เป็นที่น่าสังเกตว่าสาเหตุการตายเนื่องจากพยาธิภายในและการติดเชื้อโรคมักเกิดขึ้นเมื่อแพะอายุ 30 วันขึ้นไป ดังนั้น การจัดการดูแลลูกแพะในช่วง 30-90 วัน ก็เป็นภาระกิจที่ไม่ควรมองข้าม

สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกแพะที่เลี้ยงแบบปล่อยทะเล่ในแปลงหญ้าได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายอย่างทั้งปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวลูกแพะเอง เช่น รูปแบบพันธุกรรม, ชนิดของการคลอด น้ำหนักแรกคลอด และปัจจัยจากสภาพแวดล้อม เช่น ฤดูกาล และปีที่คลอด เป็นต้น อัตราการตายเฉลี่ยของลูกแพะในการศึกษานี้อยู่ในระดับสูงซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วง 0-7 วันหลังคลอด โดยสาเหตุการตายที่สำคัญ คือ สาเหตุที่ทำให้เกิดการตายก่อนคลอดและขณะคลอดและได้รับน้ำนมไม่เพียงพอ ดังนั้น จึงควรมีการดูแลแม่แพะขณะคลอดให้ใกล้ชิดมากขึ้น และให้แม่แพะได้รับอาหาร

อย่างเพียงพอในช่วงตั้งท้องและเลี้ยงลูก การให้ความอบอุ่นกับลูกแพะหลังคลอด, การถ่ายพยาธิ ตลอดจนมีการวางแผนในการจัดการฟาร์มอย่างมีระบบ เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุกับลูกแพะ ก็จะสามารลดการสูญเสียลงได้

เอกสารอ้างอิง

- รังสรรค์ อาภาคกุล. 2528. ปริมาณและการกระจายของฝนในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.
- สุรศักดิ์ คชภักดี สุรพล ชลดำรงกุล สมเกียรติ สายธนู และวินัย ประลัมภ์กาญจน์. 2536ก. การระบาดของพยาธิตัวกลมในทางเดินอาหารและโปรโตซัวเชื้อบิดของลูกแพะหย่านม ว. สงขลานครินทร์ 15(1) : 23-29.
- สุรศักดิ์ คชภักดี สมเกียรติ สายธนู วินัย ประลัมภ์กาญจน์ และสุรพล ชลดำรงกุล. 2536ข. อัตราการตายของลูกแพะก่อนหย่านมที่เลี้ยงในสภาพการจัดการอย่างดี. ว.สงขลานครินทร์ 15(2) : 129-135.
- สุรศักดิ์ คชภักดี ไชยชาญชาติแดง วันวิศาข์ งามผ่องใส สุรพล ชลดำรงกุล และ สมเกียรติ สายธนู. 2544. ผลผลิตและส่วนประกอบน้ำนมของแม่แพะพันธุ์พื้นเมืองไทยและลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียนที่ทะเล่ในแปลงหญ้าเขตร้อน. การประชุมวิชาการ การผลิตน้ำนมจากพืชอาหารสัตว์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี. 28-29 พฤษภาคม 2544.
- Alexandre, G., Aumont, G., Fleury, J. and Arquet, R. 2000. Reproductive performances of Creole goat of Guadeloupe. 7th International Conference on Goats, 15-21 May. 2000, Tours, France, v.2, p. 1039 (abstract).
- Awemu, E.M., Nwakalor, L.N. and Abubakar, B.Y. 1999. Environmental influences on preweaning mortality and reproductive performance of Red Sokoto does. Small Rumin. Res., 34 : 161-165.
- Chairatna, N., Panapitakkul, N., Nualsri, C., Pantanahirun, W., Aiken, R.L. and Asher, C.J. 1986. Soil fertility assessment in Southern Thailand. Trans. XIII Congr. Intern. Soc. Soil Sci. Hamburg. 13-20 Augst 1986 Vol III: 887-888.
- Choldumrongkul, S., Lawpetchara, A., Pralomkarn, W. and Pandey, V.S. 1997. The prevalence of gastro-intestinal nematodes and the effects of genotype, sex and birth type on growth rate and blood constituents in Thai pre-weaning kids. Thai. J. Agri. Sci., 30:521-530.

- Gebrelul, S., Sartin III, L.S. and Iheanacho, M. 1994. Genetic and non-genetic effects on the growth and mortality of Alpine, Nubian and crossbred kids. *Small Rumin. Res.*, 13:169-176.
- Husain, S.S., Horst, P. and Islam, A.B.M.M. 1995. Effect of different factors on pre-weaning survivability of Black Bengal kids. *Small Rumin. Res.*, 18:1-5.
- Milton, J.T.B., Kochapakdee, S., Saithanoo, S., Pralomkarn, W., Rakswong, W. and Suttiyotin, P. 1987. Features of the goat research facility at Prince of Songkla University. **In** : Proceedings of the 25th Annual Conferences on Animal Science held at Kasetsart University, Bangkok, Thailand, 3-5 February 1987. pp. 24-21.
- Morand-Fehr, M. 1987. Management programs for the prevention of kid losses. **In** : Proceedings of the 4th International Conference on Goats. Brasilia, Brazil, 8-13 March 1987. pp. 405-423.
- Ojo, S.A. 2000. A seven year study on embryonic and perinatal mortality in Nigerian Red Sokoto goats. 7th International Conference on Goats, Tours, France, 15-21 May 2000. v. 2 p. 1040 (abstract).
- Saithanoo, S., Cheva-Isarakul, B. and Pichaironarongsongkram, K. 1991. Goat production in Thailand. **In** : Goat Production in the Asian Humid Tropics (Eds: S. Saithanoo and B.W. Norton). Proceedings of an International Seminar on Goat Production in the Asian Humid Tropics held in Hat Yai, Thailand, 28-31 May 1991. pp. 30-39.
- SAS. 1988. User's Guide : Statistics, 6th ed. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- Singh, D.K., Misha, H.R. and Singh, C.S.P. 1990. Genetic and non-genetic factors affecting pre-weaning survivability in kids. *Anim. Prod.* 51:559-564.
- Steel, R.C.P. and Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics : A Biometrical Approach, 2nd ed. McGraw-Hill, New York.
- Viera, S. 1982. Reproductive efficiency and management in goats. **In** : Proceedings of the 3rd International Conference on Goat Production and Disease, Tucson, Arizona, 10-15 January 1982. pp. 162-174.