المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (17) : العددان (1-2) 2012

ورقة أصيلة

استخدام دالة جاما الناقصة في وصف منحنى الإدرار في الماعز المحلي وهجنه

فتحي أبوساق [1] و عبدالكريم احتاش [2] وعياد مجيد [2] و ابراهيم عزاقة [3]
1 - المعهد العالي للتقنيات الزراعية / الغيران
2 - قسم الإنتاج الحيواني - كلية الزراعة - جامعة طرابلس
3 - قسم الإنتاج الحيواني-كلية الزراعة – جامعة سبها

المستخلص

أجريت هذه الدراسة لتقدير معايير وخصائص منحنى الادارار وتأثير بعض العوامل عليه . استخدم في هذه الدراسة عدد 86 عنزة من السلالة المحلية (م م) وسلالة القبرصي الدمشقي (ق ق) والسلالة الإسبانية مورثيا غرينادا (س س) وهجن المحلي مع القبرصي والإسباني. تم تمثيل إنتاج الحليب الأسبوعي للحيوانات خلال مدة الدراسة (28 أسبوع) باستخدام دالة جاما غير التامة $y_n = an^b e^{-cn}$ ، وقد حددت معاملات هذه الدالة شكل المنحنى والصفات المرتبطة بالمنحنى والمتمثلة في إنتاج الحليب عند القمة (PMY) وزمن الوصول للقمة (PW) وطول موسم الإدرار (L). شمل النموذج الإحصائي المستخدم تأثير السلالة ونوع الولادة وجنس المولود. أظهرت النتائج أن متوسط معاملات منحنى الإدرار (a)،(b)،(c) كانت 3.44 كجم ، 0.46، 0.08 على التوالي ، وقد كانت هناك فروقات معنوية فقط بين (م م) و (س م) ولا توجد فروق معنوية بين (م م) وهجن القبرصي لهذه المعاملات، ولكن نوع الولادة و جنس المولود لم يكن لها تأثير معنوي ($P> 0.05$). وكذلك بينت النتائج أنه توجد فروقات معنوية بين (م م) و (س م) لصفتي إنتاج الحليب عند القمة (PMY) وطول موسم الإدرار (L)، بينما لم يكن لها التأثير المعنوي ($P> 0.05$) على زمن الوصول للقمة (PW). أما العوامل غير الوراثية والمتمثلة في نوع الولادة وجنس المولود فإنها لم تؤثر معنويا ($P> 0.05$) على صفات منحنى الإدرار. يتضح من نتائج هذه الدراسة أن تهجين الماعز المحلي مع سلالات عالية الإدرار مثل سلالة مورثيا غرينادا أدى إلى تحسن ملحوظ في معايير وصفات منحنى الإدرار.

الكلمات الدالة: إنتاج الحليب، سلالات الماعز،دالة جاما.

المقـــدمة

دراسة منحنى الإدرار في حيوانات المزرعة يؤمّن توفير معلومات قيّمة عن نمط إنتاج الحليب الذي يستخدم في التعرف على إمكانيات الحيوان الإنتاجية من خلال طول فترة الإنتاج حتى الوصول للقمة وكذلك طول فترة المثابرة ، وتعتبر المعرفة بخصائص شكل منحنى الإدرار ضرورية لاتخاذ بعض القرارات الاقتصادية

للاتصال: فتحي بوساق
المعهد العالي للتقنيات الزراعية/الغيران
هاتف :+218926597297 بريد إلكتروني:. abosagfathi@yahoo.com
استلمت بتاريخ:14/ 06/ 2012م أجيزت بتاريخ: 02 / 12 /2012 م

المبكرة في مزارع إنتاج الحليب كاستبعاد أو انتخاب الحيوانات ، فعلى سبيل المثال إذا كان منحنى الإدرار لسلالة معينة يبين أن معظم الحليب تم إنتاجه في البداية فإنه من الضرورة الاقتصادية عدم الاستمرار في الحلب لفترة مطولة (Sakul and Boylan, 1992) .

إنتاج الحليب في الماعز يزداد منذ ولادة الجداء وحتى الوصول إلى مرحلة القمة ثم يتبعه انخفاض في كمية الحليب المنتج إلى أن يجف إدرار الحليب في الحيوان، والتمثيل البياني لإنتاج الحليب خلال موسم الإدرار يسمى منحنى الإدرار ويتحدد شكله بقمة الإنتاج وذلك يي الأسبوع 4.4 بعد الولادة في الماعز الإسباني mur-ciano-granadina (Fernandez *et al*,. 2002).

أغلب الدراسات التي أشارت لمنحنيات الإدرار أجريت في أبقار اللبن،واستخدمت دالة جاما غير التامة (1967 Wood) للحصول على تقدير مناسب لمعايير منحنى الإدرار. كما استخدمت نفس الدالة لدراسة منحنى الإدرار في الماعز (Fernandez *et al.,* 2002 , Amor *et al.*, 2009) ، ومع أن الصيغ الرياضية لهذه الدوال عديدة ومختلفة إلا أنها تعطي منحنيات متشابهة تعكس الخصائص البيولوجية لمنحنى الإدرار بصفة عامة .

بينت نتائج الدراسات أن صفات منحنى الإدرار تتأثر بعوامل عديدة منها الوراثية كالسلالة و منها غير الوراثية كموسم الإدرار والفصل وحتى جنس المولود ونوع الولادة في الماعز (Gipson and Grossman1987 Akpa *et al.,* 2001, Ruvuna *et al.,* 1995, Amor *et al.* 2009).

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير المعايير التي تحدد شكل منحنى الإدرار ومن تم تمثيل شكله بيانيا , واختبار تأثير السلالة ونوع الولادة وجنس المولود على هذه المعايير في الماعز المحلي والقبرصي والإسباني وهجنها تحت الظروف الليبية باستخدام دالة جاما غير التامة لطول فترة الإدرار .

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة في الفترة ما بين ديسمبر وحتى يونيو خلال (2001- 2002) في محطة بئر الغنم البحثية التابعة لمركز بحوث الثروة الحيوانية الواقعة على بعد 90 كم جنوب غرب طرابلس، على 86 رأسًا موزعة على النحو التالي 14 رأس من الماعز المحلي(م م) و 9 عنزات من القبرصي الدمشقي(ق ق) و14 رأس من الإسباني مورثيا جرينادا (س س) ، والهجن المختلفة متمثلة في 20 رأسًا من المحلي♂ × القبرصي♀ (م ق) و19 رأسا من القبرصي ♂× المحلي♀ (ق م) و10 من الإسباني♂ × المحلي♀ (س م) تتراوح أعمارها من سنة إلى سنة ونصف ، ربيت الحيوانات في حظائر نصف مغلقة وأعطيت علفًا مركزًا بمعدل 500 - 700 جرام / اليوم بالإضافة إلى خرطان الصفصف كعلف خشن، وتمت المتابعة البيطرية طول فترة الدراسة . تم تسجيل إنتاج الحليب مرة واحدة أسبوعيا (Test-day)، وهذا يتوافق مع ما قام به (Akinsoyinu and Oyebiodun 1982) و(Magid *et al*. , 1999).استمر تجميع البيانات لمدة 28 أسبوع , ولتقدير كمية الحليب الأسبوعية تم ضرب كمية الحليب الناتجة عن حلبة واحدة في 7 لاستخدامها في إعداد منحنى الإدرار.

استخدمت البيانات الفردية في تقدير منحنى الإدرار باستخدام دالة جاما الناقصة (Wood ,1967) والتي تعرف بالمعادلة $y_n = an^b e^{-cn}$.

حيث Y_n هي كمية الحليب المقاسة (كجم)في الفترة الزمنية (n) بالأسبوع

a: كمية الحليب الأولية (كجم) (الجزء المقطوع من المحور الصادي)

b: معدل الزيادة النسبية في إنتاج الحليب حتى القمة أثناء فترة صعود المنحنى

C:معدل الانخفاض النسبي في إنتاج الحليب بعد القمة أثناء فترة هبوط المنحنى

e : هي أساس اللوغاريتم الطبيعي

وتقدر كمية الحليب الأولية (المعامل a) على النحو التالي:

$$a = y / S^{L}_{n-1} (n^b) (e^{-cn})$$

حيث y: إنتاج الحليب الكلي حتى نهاية الموسم

L : طول موسم الإدرار بالأسبوع

n : الفترة الزمنية بالأسبوع

C: معدل الانخفاض في إنتاج الحليب بعد القمة ويقدر

معدل الزيادة النسبية في إنتاج الحليب بعد القمة (المعامل b) من المعادلة b=Pc حيث:P:هي زمن الوصول للقمة بالأسبوع، ويقدر معدل الانخفاض النسبي في إنتاج الحليب (المعامل c) كالآتي:(C=Mq/(P-M، حيث q: معدل الانخفاض النسبي في إنتاج الحليب بعد القمة في الأسبوع M الذي يقدر من المعادلة: M=P+(L-P)/2 .

كما درست بعض الصفات المرتبطة بمنحنى الإدرار وهي: كمية الحليب عند قمة منحنى الإدرار (كجم) كالآتي: $PMY=a(b/c)^{b}e^{-b}$، وزمن الوصول لقمة الإنتاج بالأسبوع PW=-b/c، وطول منحنى الإدرار L وهي طول فترة الإنتاج الفعلية محسوبة بالأسابيع. وقد تم حساب كل هذه المعاملات والصفات لكل عنزة على حدة، بعد ذلك تم إجراء تحليل التباين باستخدام طريقة النموذج الخطي العام (GLM) بالبرنامج الإحصائي (SAS,1986) للمعايير والصفات المذكورة أنفا وفق النموذج الإحصائي التالي :

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijkl}$$

حيث :

Y_{ijkl} = معايير أو صفات منحنى الإدرار

μ = المتوسط العام

A_i تأثير السلالة حيث i =1-6 ،

B_j = تأثير جنس المولود حيث j =1- 2 ،

C_k = تأثير نوع الولادة حيث k=1- 2 ،

e_{ijkl} = الخطأ التجريبي

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول (1) المتوسط العام للمعامل لكمية الحليب الأولية (a) 3.44 ± 0.40 كجم ، و معدل الزيادة الأسبوعية حتى القمة (b) 0.46 ± 0.08 ، ومعدل الانخفاض الأسبوعي (c) 0.08 ± 0.01، ويتضح من الجدول (1) أن السلالة لها تأثير عالي المعنوية على معاملات منحنى الإدرار، وأن متوسط قيمة المعامل (a) للسلالات (م م)، (ق ق)،(س س) 2.62،3.12،5.14 كجم على التوالي، في حين أن الهجن (ق م)،(م ق)،(س م)2.45،3.25،4.74 كجم على التوالي،ويتضح من النتائج أن (س س) ، (س م) لم تختلف معنويا فيما بينـــها ولكنها تختلف معنويا عن السلالات والهجن الأخرى (P<0.05)، وقد ذكر (Gipson and Grossman 1987) في دراستهما لمنحنى الإدرار لسلالات الألباين والسانين والتوجينبيرج والنوبي أن متوسط قيمة المعامل (a) قد تراوحت من 3.36 إلى 5.18 كجم. كذلك اتضح من النتائج في الجدول (1) أنه توجد فروقات معنوية بين (م م) و(س م) فقط ولا توجد فروقات معنوية بين (م م) والقبرصي وهجنه للمعامل (b) والذي يمثل نسبة الزيادة الأسبوعية في إنتاج الحليب حتى القمة، وقد كان متوسط هذه القيمة 0.29,0.42,0.63,0.46,0.30,0.47 للسلالات (م م)،(ق ق)،(س س) والهجن(ق م)،(م ق)،(س م) على التوالي، وقد ذكر Gipson and Grossman (1987) أن قيمة المعامل (b) تراوحت من 0.21 إلى 0.28 لسلالات الألباين والسانين وتوجنبيرج والنوبي. أما المعامل (c) والذي يمثل معدل الانخفاض الأسبوعي بعد القمة فإن النتائج تبين أنه لا توجد فروقات معنوية بين (م م) وهجنه وقد كان متوسط القيم 0.10,0.08,0.07,0.09 ,0.07,0.06 للسلالات (م م)،(ق ق)، (س س) والهجن (ق م) ، (م ق) ، (س م) على التوالي، وكانت الفروق معنوية فقط بين (ق م) من جهة و(ق ق) والهجن الأخرى من جهة ثانية، وبصفة عامة فإن المعاملات التي تحدد شكل منحنى الإدرار (a)و(b)و(c) تتأثر جميعها بالتركيب الوراثي والمتمثل في السلالات والهجن، ومن خلال النتائج المتحصل عليها يمكن رسم منحنى الإدرار باستخدام معاملات دالة جاما في الشكل (1) للسلالات النقية والهجن في هذه الدراسة.

أما العوامل غير الوراثية في هذه الدراسة كجنس المولود ونوع الولادة لم تؤثر في شكل منحنى الإدرار (P>0.05)، وهذا يتوافق مع ما ذكره Gipson and Grossman(1987) بأن العوامل الوراثية لم تؤثر في شكـــــل منحنـــــى الإدرار، في حـــــين ذكر Akpa *et al.*,(2001) في دراسته لماعز السكوتو الأحمر أن العوامل (a),(c) تختلف معنويا باختلاف القطعان وفصول السنة وموسم الإدرار أما العامل (b) فلم يتأثر بأي عامل من العوامل المذكورة ، ويوضح الشكل (2) و(3) منحنى الإدرار حسب نوع الولادة وجنس المولود على التوالي لهذه الدراسة .

يوضح الجدول (2) أن المتوسط العام لكمية الحليب عند القمة (PMY) 4.73 ± 0.43 كجم, وزمن الوصول

جدول 1. المتوسط ± الخطأ القياسي واختبار المعنوية لمعاملات منحنى الإدرار (a) و (b) و (c) حسب العوامل بالنموذج الإحصائي

	العدد	كمية الحليب الأولية كجم (a)	معدل الزيادة الأسبوعية حتى القمة (b)	معدل الانخفاض الأسبوعي بعد القمة (c)
المتوسط العام	86	0.40 ± 3.44	0.08 ± 0.46	0.01 ± 0.08
السلالة		P< 0.01	P < 0.05	p< 0.01
م م	14	b 0.30 ± 2.62	ab 0.11 ± 0.47	ab 0.01 ± 0.09
ق ق	9	b 0.58 ± 3.12	ab 0.11 ± 0.30	b 0.01 ± 0.07
س س	14	a 0.50 ± 5.14	ab 0.10 ± 0.46	ab 0.01 ± 0.08
ق م	19	b 0.38 ± 2.45	a 0.10 ± 0.63	a 0.01 ± 0.10
م ق	20	b 0.41 ± 3.25	ab 0.08 ± 0.42	b 0.01 ± 0.06
س م	10	a 0.58 ± 4.74	b 0.04 ± 0.29	b 0.00 ± 0.07
نوع الولادة		p> 0.05	p> 0.05	p> 0.05
مفرد	53	a 0.26 ± 3.37	a 0.05 ± 0.49	a 0.01 ± 0.09
توأم	33	a 0.35 ± 3.56	a 0.06 ± 0.42	a 0.01 ± 0.07
جنس المولود		p> 0.05	p> 0.05	p> 0.05
ذكر	45	a 0.30 ± 3.28	a 0.06 ± 0.53	a 0.01 ± 0.09
أنثى	41	a 0.29 ± 3.61	a 0.05 ± 0.39	a 0.01 ± 0.07

a b c المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف عموديا لا تختلف معنويا (P< 0.05)

للقمة (Pw) 0.57±5.26 أسبوعًا ، أما طول موسم الإدرار(L) 25.67 ± 0.47 أسبوعًا. كما توضح النتائج أنه توجد فروقات معنوية بين (م م) و(س م) فقط لصفة كمية الحليب عند القمة، في حين لا توجد فروقات معنوية بين (م م) وهجن القبرصي، وقد ذكر Gipson and Grossman (1987) أن إنتاج الحليب عند القمة لسلالات الألباين والسانين وتوجنبيرج والنوبي تراوحت بين 6.26 إلى 11.88 كجم، كما توضح النتائج أنه توجد فروقات معنوية (م م) و (س م) لصفة طول موسم الإدرار في هذه الدراسة، بحيث كان أقصر موسم إدرار في الماعز المحلي (م م) 24.00 ±0.77 أسبوعًا ، وأطول موسم إدرار في الماعز القبرصي (ق ق) 27.33 ± 0.44 أسبوعًا , أما الماعز الإسباني (س س) 26.36 ± 0.54 أسبوعًا، وهذه النتائج لا تتوافق مع ما ذكره Peris *et al.,* (1998) بأن سلالة مورثيا جرينادا وهي نفس السلالة المستخدمة في هذه الدراسة قد بلغ طول الموسم ألإدراري في موطنها إسبانيا 30 أسبوعًا، ولا تتوافق مع ما ذكره Montaldo *et al* .,(1995) أن طول موسم الإدرار لنفس السلالة في المكسيك 33.85 أسبوعا، ربما يرجع ذلك لتدهور حالة المرعى الذي يعتمد عليه قطيع التجربة وبعض العوامل البيئية الأخرى، ويؤكد هذه الفرضية توافق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره مجيد، (1996) أن طول موسم الإدرار في الماعز المحلي الليبي يتراوح من 22 - 32 أسبوعًا وذلك

جدول 2 . المتوسط ± الخطأ القياسي واختبار المعنوية لصفات منحنى الإدرار حسب العوامل بالنموذج الإحصائي

	العدد	كمية الحليب عند القمة (كجم) (Pmy)	زمن القمة بالأسبوع (Pw)	طول موسم الإدرار بالأسبوع (L)
المتوسط العام	86	0.43 ± 4.73	0.57 ±5.26	0.47 ±25.67
تأثير السلالة		P< 0.01	p> 0.05	P< 0.01
م م	14	c 0.44 ± 3.72	a 0.70 ±4.29	c 0.77 ±24.00
ق ق	9	bc 0.77 ±4.08	a 0.70 ±4.78	a 0.44 ±27.33
س س	14	a 0.54 ±7.23	a 0.60 ±5.07	ab 0.54 ±26.36
ق م	19	c 0.35 ±3.79	a 0.58 ±5.68	bc 0.61 ±24.84
م ق	20	bc 0.34 ±4.54	a 0.69 ±5.95	ab 0.35 ±26.00
س م	10	b 0.52 ±5.45	a 0.78 ±5.10	ab 0.54 ±26.50
نوع الــولادة		p> 0.05	p> 0.05	p> 0.05
مفــرد	53	a 0.28 ±4.66	a 0.35 ±5.20	a 0.34 ±25.47
تــوأم	33	a 0.38 ±4.86	a 0.48 ±5.35	a 0.36 ±26.03
جنس المولـود		p> 0.05	p> 0.05	p> 0.05
ذكــر	45	a 0.30 ±4.69	a 0.40 ±5.49	a 0.34 ±25.44
أنثـــى	41	a 0.32 ±4.79	a 0.39 ±5.00	a 0.38 ±25.93

a b c المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف عموديا لا تختلف معنويا (P< 0.05)

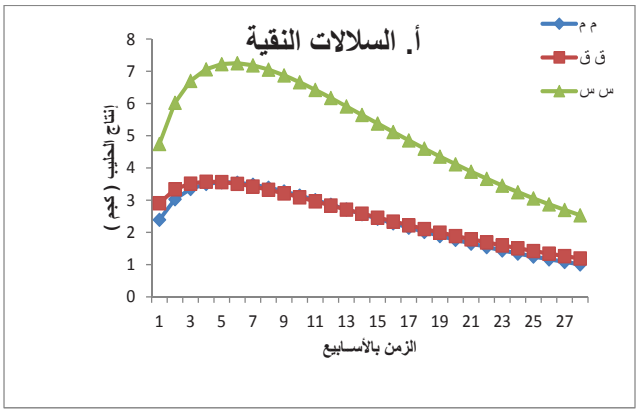
اعتمادا على التغذية المتوفرة و عدد مرات الحلب يوميا.

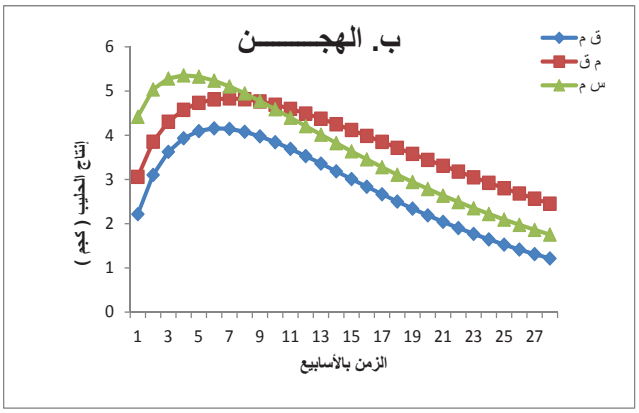
تبين النتائج أن نوع الولادة لم يؤثر معنويا (p>0.05) على صفات منحنى الإدرار، وكان متوسط قيم هذه الصفات للأمهات اللاتي وضعن مفردا 4.66 كجم و 5.20 أسبوعًا و25.47 أسبوعًا لكمية الحليب عند القمة وزمن الوصول للقمة وطول موسم الإدرار على التوالي، أما الأمهات اللاتي وضعن توأما فكانت القيم 4.86 كجم و5.35 أسبوعًا و26.03 أسبوعًا على التوالي. لم يؤثر جنس المولود على صفات منحنى الإدرار ، حيث كان متوسط كمية الحليب عند القمة وزمن الوصول للقمة وطول موسم الإدرار للأمهات اللاتي وضعن ذكورا 4.69 كجم و5.49 أسبوعا 25.44 أسبوعا على التوالي، في حين أن اللاتي وضعن إناثا فقد كانت قيم هذه الصفات 4.79 كجم و5.00 أسبوعًا و 25.93 أسبوعا على التوالي. تبين نتائج تحليل التباين أن التداخل بين العوامل المدروسة لا يؤثر معنويا على الصفات التي تمت دراستها(p>0.05) .

نستخلص من هذه الدراسة أن سلالة الماعز المحلي متدنية في صفات منحنى الإدرار، وأن تهجين الماعز المحلي مع الأسباني قد يؤدى إلى تحسن في معاملات وصفات منحنى الإدرار ، في حين أن نوع الولادة وجنس المولود وهي عوامل غير وراثية ليس لها تأثير معنوي على معايير وصفات منحنى الإدرار .

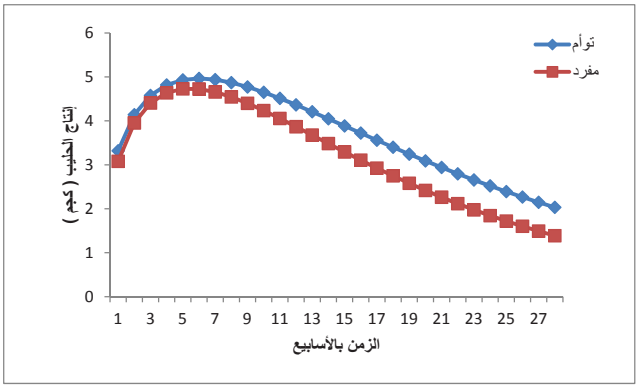
المراجع

1. عياد فرج مجيد، 1996. مساهمة الأغنام والماعز في إنتاج اللبن في ليبيا وإمكانية تحسينها، ندوة الأمن الغذائي الثانية ، 14- 16/ 10 /1996 طرابلس – ليبيا .

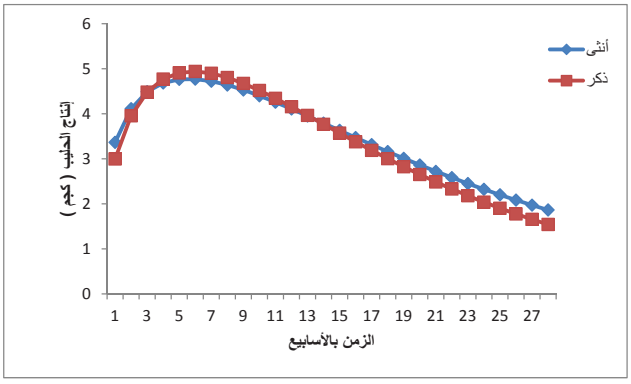




شكل 1. منحنى الإدرار حسب أ- السلالات النقية و ب- الهجـــن



شكل 2 . منحنى الإدرار حسب نوع الولادة



شكل 3 . منحنى الإدرار حسب جنس المولود

2. Akinsoyino, A. o. and G. l. Oyebiodun 1982 . Energy of milk of west African dwarf ,Red sokoto ,and Saanen goats at stages of lactation .J. Dairy Sci. 65: 665- 667 .

3. Akpa G.N., E.O. Asiribo,O.O.Oni and J. P. Alawa 2001.The influence of non-genetic factors on the shape of lactation curvesin red sokoto goats . Anim. Sci. 72 : 233-239 .

4 . Amor, G,S.Najari and A. Ferchichi 2009 .lactation curve oflocal goat,Pure breeds and crosses in southern Tunisia .J.Appl.Anim. Res.36:153-157.

5. Fernandaze C., A.Sanchez and C. Graces 2002 .Modeling the lactation curve for test-day milk Yield in murciano-granadina goats.Small Ruminant Research . 46 : 29-41 .

6. Gipson T.A. and M. Grossman 1987. Lactation curves in dairy goats . Proc. The 4th Inter. Conf. on goats , march 3- 13 Brazil .

7. Magid A.F.,M.Y. Elmassri,H.B.Dahmani, and A.Y.Abohamed .1999. Milk yield and lactation patterns of Libyan goat breeds .IPA J.Agri. Res. 9 : 163-173 .

8. Montaldo H.,A. Jourez, J.M. Berruecos and F. Sanchez . 1995.Performance of local goats and their back crosses with several breeds in mexico.Small Ruminant Research 16 :79-105.

9 . Peris S., M. J. Milan , G. Caja , N. Duque, and R. Roca .1998. first results on the structural and productive characteristics of the farms included in the Catalonia dairy goats farmers association. Proc. of the 6th Inter. Symp. On the milking of small ruminants , 26 Sep. – 1 Oct. , Athens , Greece . Animal Breeding Abstract Vol. 68 , No. 2 .

10. Ruvuna F., J.K.Kogi, J.F.Taylor, and S.M. Mkuu. 1995.Lactation curves among crosses of galla and east African with Toggenburg and Anglonubian goats.(Abstract)Small Ruminant Research. 16:1-6.

11-Sakul H. and W.J. Boylan 1992 . Lactation curves for several US sheep breeds .Anim. prod. 54: 229-233 .

12. SAS,1986,SAS User`s Guide:statistics. SAS Inst.,Cary, Nc.,USA.

13- Wood P.D.P.1967. Algebraic models of the lactation curve in cattle .Nature. 216 : 164-165 .