دراسة تأثير بعض العوامل غير الوراثية في معالم منحنى إدرار الحليب عند الأبقار الشامية

إياد الخالد * صاموئيل موسى خالد النجار*****

الملخص

نُفّذت البحث في محطة بحوث دير الحجر لتحسين الأبقار الشامية التابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية –الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تم جمع 1420 سجلاً لـ(71) بقرة شامية خلال الفترة الممتدة بين عامي 2018 – 2020 لدراسة تأثير بعض العوامل غير الوراثية في معالم منحنى إدرار الحليب لدى الأبقار الشامية باستخدام دالة غاما غير الكاملة الخطية لتقدير معالم منحنى إنتاج الحليب (c, b, a)، أخضعت البيانات للنموذج الخطي العام، واستخدم تحليل التباين لتحديد تأثير العوامل المختلفة، وقد تم تطبيق اختبار Duncan لمقارنة المتوسطات باستعمال برنامج SAS (1996). بلغت متوسطات معالم المنحنى (2.04 كغ) للدالة a، و (0.49 كغ) للدالة b، و(−0.06 كغ) للدالة c، وقمة إنتاج الحليب، وزمن الوصول لقمة الانتاج، والثباتية الإنتاجية 8.33 كغ و61.4 يوماً، 4.8 أسبوع على التوالي، وإجمالي إنتاج الحليب الكلي 1498 كغ بطول موسم إدرار 239.9 يوماً. كان لعمر الام تأثير معنوي في المعلمة (c)، وقمة الإنتاج، وزمن الوصول لقمة الإنتاج، ولسنة الولادة تأثير معنوي في المعلمتين b وc، والثباتية

* طالب دكتوراه

** أستاذ، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق

*** باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الإنتاجية، وأظهر تحليل الارتباط قيمة سلبية معنوية للمعلمة (a) مع المعلمة (b)، وقمة الإنتاج، والثباتية الإنتاجية، وإيجابية معنوية مع إنتاج الحليب الكلي، بينما المعلمة (b) لها قيمة إيجابية معنوية مع المعلمة (c)، وقمة الإنتاج، وزمن الوصول لقمة الإنتاج، والمعلمة (c) لها قيمة إيجابية معنوية مع زمن الوصول لقمة الإنتاج، وقيمة سلبية معنوية مع الثباتية الانتاجية، ووجد ارتباط إيجابي معنوي بين قمة الانتاج، وزمن الوصول لقمة الإنتاج ومع الثباتية الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية : معالم دالة منحنى إنتاج الحليب، قمة إنتاج الحليب، زمن الوصول لقمة إنتاج الحليب، الثباتية الإنتاجية، موسم الادرار، الأبقار الشامية.

Study of the effect of some non-genetic factors on the parameters of the milk yield curve of Shami cows

M. Iyad Al-Khaled[*] Prof. Samouil Mussa[**]
DR. Khaled Al-Najjar[***]

Abstract

The research was carried out at the Deir Al-Hajar Research Station for the Improvement of Shami Cows affiliated to the Department of Livestock Research - General Authority for Scientific Agricultural Research, where 1420 records were collected for (71) Shami cows during the period between 2018-2020 to study the effect of some non-genetic factors on the curve parameters. Milk production of Shami cows by using an incomplete linear gamma function to estimate the parameters of the milk production curve (c, b, a). The data were subjected to a general linear model, and analysis of variance was used to determine the effect of different factors. The Duncan test was applied to compare averages using SAS (1996). The mean parameters of the curve were (2.04 kg) for function a, (0.49 kg) for function b, and (-0.06 kg) for function c, milk production peak, production peak time, and productivity stability (8.33 kg and 61.4 days, 4.8 weeks). Respectively, the total milk production is 1498 kg, and the lactation season length is 239.9 days. The mother's age at birth had a significant effect on parameter (c), the peak of production, the time of reaching the peak of production, the year of birth had a significant effect in the two parameters b and c, and the productivity stability, and

* Master. Student
** Professor, Dept. of Anim. Prod., Faculty of Agriculture
*** Researcher at General Commission for Scientific Agricultural Research, Animal Wealth Research Administration, Syria

the correlation analysis showed a negative significant value for parameter (a) with parameter (b), and the peak Production, productivity stability, and significant positive with the total milk production, while the parameter (b) has a positive significant value with the parameter (c), the production peak, the time of reaching the production peak, and the parameter (c) has a positive significant value with the time of reaching the peak of production, and the value of Moral negativity with the stability of productivity, and a positive positive correlation was found between the peak of production, the time of reaching the peak of production, and with the stability of productivity.

Key words: parameters of the milk production curve function, milk production peak, time to peak in milk production, stability of productivity, lactation season, Shami cows.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد البقر ركيزة أساسية من ركائز الثروة الحيوانية في سورية، فهي أحد أهم وأكبر مصادر إنتاج الحليب الذي يشكل نحو 66%. هذا وقد تنوعت الأبقار في سورية فمنها العكشي و الجولاني (26544) رأساً، والشامي (1917) رأساً، والبقر المهجن (542457) رأساً، والبقر المستورد (13265) رأساً، وهي تنتج وتتكاثر بشكل جيد ضمن النظم التقليدية المتبعة محلياً، وتغذى على الأعلاف المركزة والمالئة التي تساعدها في إنتاج الحليب، إذ بلغ إنتاجها نحو 2885 طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018).

يعد عدد الأبقار الشامية منخفض مقارنة مع عدد الأبقار المحلية الأخرى وهذا مؤشر إلى أن الأبقار الشامية في طريقها للانقراض إذا لم نبذل الجهود لإنقاذ هذه السلالة، حيث بدأت رعايتها في غوطة دمشق حيث المناخ المعتدل والأعلاف الخضراء المتوافرة طوال العام، ومنها توزعت إلى المحافظات السورية والبلدان المجاورة، وتميزت بتكيفها مع ظروف البيئة السورية ومقاومتها للطفيليات الخارجية والدموية والأمراض التي تصاب بها الأبقار المستوردة، إلى جانب امتلاكها طاقة وراثية جيدة لم تستثمر بشكل مناسب، ومن هنا تأتي أهمية الأبقار الشامية بوصفها سلالة لم يطرأ عليها التحسين الوراثي المناسب الهادف إلى تطويرها وزيادة إنتاجها.

تعد دراسة منحنيات إنتاج الحليب من الأمور المهمة عند وضع خطط التربية والإدارة في مزارع البقر الحلوب من جهة (Beever وزملاؤه، 1991؛ Bohlsen وزملاؤه، 2003)، ومن جهة أخرى فإن دراسة هذه المنحنيات ضرورية من أجل وضع برامج التغذية، فالجزء المرتفع من المنحنى الذي يزداد فيه إنتاج الحليب بعد الولادة وحتى الوصول إلى ذروة الإنتاج يشير إلى ضرورة وجود خلطة علفية ذات قيمة غذائية عالية من الطاقة والبروتين تزود بها البقر بما يتناسب مع إنتاج الحليب، أما الجزء الهابط من

المنحنى الذي يبدأ فيه إنتاج الحليب بالانخفاض بعد الذروة فيفترض أن تكون فيه الخلطة العلفية أقل قيمة غذائية (Sherchand وزملاؤه، 1995).

وبناء عليه فقد هدفت هذه الدراسة إلى توصيف منحنى إنتاج الحليب للأبقار الشامية في محطة بحوث دير الحجر باستخدام دالة غاما غير الكاملة وتقدير معالمه، ودراسة تأثير بعض العوامل في معالم منحنى إنتاج الحليب (العمر عند الولادة، وترتيب موسم الأم، والسنة الإنتاجية).

بيّنت العديد من الدراسات أن لعمر الأم تأثير كبير في معالم منحنى إنتاج الحليب (a، b، c)، وقت الذروة، ذروة إنتاج الحليب، ثباتية الإنتاج وإنتاج الحليب 305 يوماً (Tekerli وزملاؤه، 2000، Rekik وزملاؤه، 2003، Atashi وزملاؤه، 2009)، ولدى البقر الهولشتاين–فريزيان المغربية كان لعمر الأم تأثير معنوي في المعلمات a و b ووقت الذروة، قمة إنتاج الحليب، وإنتاج الحليب 305 يوماً، (Ismail و Btissam، 2012)، وأشار Fadlel وزملاؤه، (2007) لعدم وجود تأثير معنوي للعمر في قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج في هجن أبقار Fresian x Ayrshire السودانية.

وضّحت العديد من الدراسات أن ترتيب موسم الأم له تأثيراً كبيراً في معالم منحنى إنتاج الحليب لدى البقر ويؤثر في إنتاجهم اليومي (Wood، 1967; Tekerli وزملاؤه، 2000 ؛ Rekik وزملاؤه، 2003؛ Boujenane و Hilal، 2012؛ Bouallegue وزملاؤه، 2013; Khalifa وزملاؤه، 2018).

وجد Salim و Salim (2014) لدى سلالة البقر Dhofari العمانية تأثير معنوي لترتيب موسم الأم في معالم منحنى إنتاج الحليب a، b ، وc، قمة إنتاج الحليب ووقت ذروة إنتاج الحليب، إذ تفوقت بقر الموسم فوق الخامس على بقية المواسم الأخرى الأقل منها، ووجد Awady، (2013) لدى بقر الفريزيان المصرية تأثير معنوي لترتيب موسم الأم في ثبات إنتاج الحليب وقمة إنتاج الحليب، حيث أن قيم الثبات تميل إلى الانخفاض

مع تقدم العمر الانتاجي، وكانت البقر الأكبر عمراً أقل ثباتًا من الأصغر عمراً، وبيّن كل من Hadi وزملاؤه، (2012)، Ismail وBtissam، (2012) لدى بقر الهولشتاين الإيرانية، والبقر الهولشتاين– فريزيان المغربية وجود تأثير معنوي لترتيب موسم الأم في المعلمات a و b و c و ذروة إنتاج الحليب، وإنتاج الحليب في 305 يوماً، وجد Taher (2012) تأثيراً معنوياً لسنة الانتاج في إنتاجية الذروة بفترة زمنية مستمرة وقدرها 56 يوماً لدى بقر الفريزيان العراقية وذلك بسبب الظروف البيئية والإدارة بالإضافة إلى التغيرات المناخية التي كانت جيدة، وبيّن Rekik وزملاؤه (2003) وجود تأثير معنوي لسنة الانتاج في معالم منحنى إنتاج الحليب(a، وc، وقمة إنتاج الحليب والثباتية الإنتاجية) لدى الأبقار التونسية.

مواد البحث وطرائقه

1– مكان البحث:

نُفذَ البحث في محطة بحوث دير الحجر لتحسين الأبقار الشامية التابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، خلال الفترة المتدة بين عامي 2018 – 2020.

2– نظام الرعاية وتغذية الحيوانات:

خضع البقر في المحطة لنظام الرعاية الطليقة داخل حظائر نصف مغلقة، ووزع العلف المركز والمالىء (التبن والأعلاف الخضراء)، على دفعتين في اليوم صباحاً ومساءاً وقدمت كمية العلف المركز للحيوانات بناء على احتياجاتها الحافظة والإنتاجية بحسب نظام N.R.C لعام 1985، حيث كانت نسبة البروتين الخام في العلف المركز (16%) بحسب الخطة التغذوية النتبعة في المحطة، أما ماء الشرب فقدم للحيوانات في المحطة بشكل حر وكان متوفراً دوماً في مناهل آلية داخل الحظائر. حلبت البقر مرتين في اليوماً،

صباحاً الساعة السادسة ومساءاً الساعة الخامسة، وذلك باستخدام محلب انبوبي آلي حديث، كما أعطيت لقاحات صحية دورية ضد الأمراض المعدية والسارية محددة من قبل مديرية الصحة الحيوانية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية حسب البرنامج الصحي المتبع في المحطة.

3- جمع البيانات:

تم جمع 1420 سجلاً لـ(71) بقرة شامية خلال الفترة الممتدة بين عامي 2018 – 2020، وبعد تسجيل البيانات، حسبت قيم بعض المؤشرات، وهي:

العمر عند الولادة للبقرة = تاريخ وضع المولود – تاريخ ميلاد البقرة.

طول موسم الإدرار في كل موسم إنتاجي = تاريخ التجفيف - تاريخ الولادة للموسم نفسه.

4- التحليل الإحصائي

استعمل برنامج EXCEL لتبويب البيانات، وترتيبها، ثم أخضعت إلى النموذج الخطي (General linear model)، وقد استخدم التصميم العشوائي لقياسات متكررة، وتحليل التباين لتحديد تأثير العوامل المختلفة مثل ترتيب موسم وسنة الولادة وعمر البقرة، في معالم منحنى إنتاج الحليب(a، b، c)، وكمية الحليب عند قمة منحنى الإدرار بالكغ، ووقت الوصول لذروة إنتاج الحليب باليوم باستعمال برنامج SAS (1996)، وأجري اختبار Duncan لمقارنة المتوسطات.

استعملت دالة غاما غير الكاملة الخطية ($Yn = an^b \exp^{-cn}$) لـ Wood (1967) في تقدير معالم الدالة (a، b، c) لكل موسم حلابة ولكل حيوان على حدا، وتم تحويل المعادلة غير الخطية إلى الشكل الخطي بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لطرفي المعادلة لتصبح الدالة على الشكل التالي:

$$Ln(Yn)= \ln(a) + b\{\ln(n)\}^{-cn}$$ معادلة (1)

حيث:

Yn: هي كمية الحليب المقاسة (كغ) في الفترة الزمنية بالأسبوع n .

a: كمية الحليب بعد الولادة/ كغ (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.

باستخدام المعادلة (1) تم الحصول على معالم منحنى إنتاج الحليب (a، b، c).

كمية الحليب عند قمة منحنى الإدرار (كغ) ((Peak milk Yield (PY) تحسب من المعادلة: pmy= (b/c) ووقت الوصول لذروة إنتاج الحليب باليوم (Peak MILK YIELD Time, (PT)) ويقدر من المعادلة ($a(b/c)^b e^{-b}$).

استمرارية إنتاج الحليب (الثباتية الإنتاجية) حسبت من المعادلة: {-(b +1)*ln(c)}، (Tekerli وزملاؤه، 2000; و Khalifa وزملاؤه، 2018).

قدرت تلك المعاملات لكل حيوان على حدا، وحللت إحصائياً بوصفها صفات لمنحنى إنتاج الحليب اعتمادا على البرنامج الإحصائي (SAS، 1996)، وفق النموذج الخطي التالي:

$y_{ijkl} = \mu + P_i + YE_j + AM_k + \varepsilon_{ijkl}$ حيث:

y_{ijkl}: معايير أو صفات منحنى إنتاج الحليب.

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة.

Pi : تأثير ترتيب موسم البقرة حيث i (1، 2، 3، 4، +5).

YEj: تأثير سنة الولادة حيث j: (1، 2).

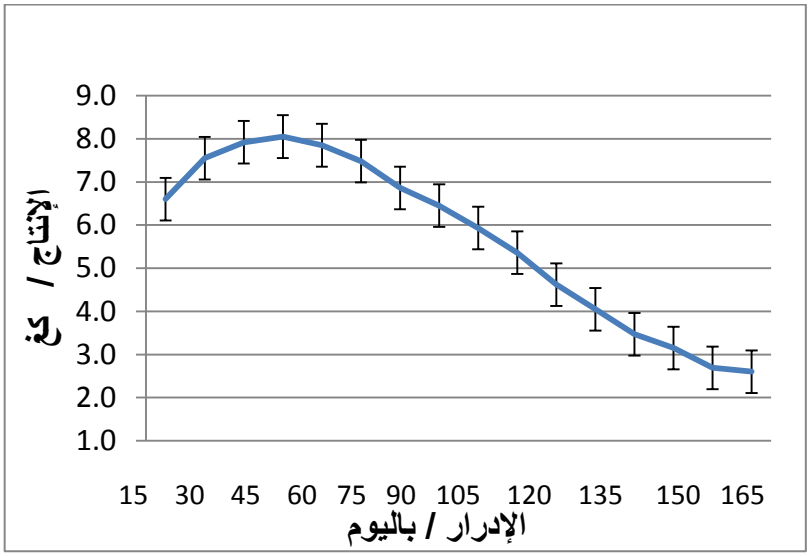
AMk: تأثير عمر البقرة عند الوضع حيث k: (2، 3، 4، 5، 6، +7).

ε_{ijkl}: المتبقي (الخطأ العشوائي)، والذي من المفترض أن تكون طبيعية التوزيع ومستقلة وبمتوسط صفر وتباين$I\sigma^2 e$.

النتائج والمناقشة:

1- منحنى إنتاج الحليب:

بدأت الأبقار بإنتاج الحليب بعد الولادة مباشرة، والذي ازداد تدريجياً وصولاً إلى الذروة في بداية الأسبوع الرابع، واستمر بثباتية إنتاجية نحو خمسة أسابيع (8.33±1.30 كغ)، ثم تراجع بالتدريج حتى جفاف البقرة (الشكل 1)، وقد توافقت تلك النتائج مع Salim و Salim (2014) لدى سلالة البقر Dhofari العمانية، كما بيَنت الدراسات أن منحنى إنتاج الحليب يعبر عن التمثيل البياني للعلاقة بين إنتاج الحليب الذي يبدأ بعد الولادة (Leon-Velarde وزملاؤه، 1995)، والذي يزداد تدريجياً وصولاً لذروة الانتاج خلال (40–70) يوماً ليستقر فترة زمنية وبعدها يبدأ بالانخفاض وصولا للجفاف (Olori وزملاؤه، 1999; Swalve و Guo ، 1999).



الشكل (1) : منحنى إنتاج الحليب العام في الأبقار الشامية خلال الموسم الإنتاجي.

2–متوسطات المربعات الصغرى لمعالم منحنى إنتاج الحليب:

بلغ متوسط بداية إنتاج الحليب (a) نحو 2.04 كغ (جدول رقم 1) وهي نتيجة قريبة لما وجدته عبيد وزملاؤها، (2014)، لدى الأبقار الشامية في سوريا، ومتقاربة مع نتائج Atashi وزملاؤه، (2009) لدى أبقار الهولشتاين فريزيان الإيرانية، ومع نتائج Tekerli وزملاؤه، (2000) لدى أبقار الهولشتاين التركية، وبلغت قيمة (b) التي تمثل تزايد الإنتاج من وقت الولادة حتى بلوغ ذروة الإنتاج نحو 0.49 كغ، وتقاربت النتيجة مع نتائج Fadlel وزملاؤه، (2007) في هجن أبقار Fresian x Ayrshire السودانية، وكانت النتيجة أقل مما وجدته (عبيد وزملاؤها، 2014)، لدى الأبقار الشامية في سوريا، وقيمة (c) التي تمثل تناقص إنتاج الحليب من ذروة الإنتاج إلى جفاف إنتاج الحليب بلغت نحو –0.16 كغ، وكانت النتيجة أقل مما وجدته عبيد وزملاؤها، (2014)، لدى الأبقار

الشامية في سوريا، والقيمة السالبة قد تعزى لظاهرة التحنيين لدى الأبقار الشامية إذ أن الانتاج ينخفض عند نفوق المولود أو فطامه. وبلغت قمة إنتاج الحليب، ووقت ذروة إنتاج الحليب في هذه الدراسة 8.33 كغ و61.4 يوماً على التوالي جدول رقم (1)، وتقاربت النتيجة مع نتائج (Salim وSalim، 2014) لدى سلالة البقر Dhofari العمانية، وكانت النتيجة أقل مما بينه (Taher، 2012) لدى بقر الفريزيان العراقية، و(Mahdi، 2016) في أبقار الهولشتاين، و(Khalifa وزملاؤه، 2018) في أبقار الهولشتاين التونسية. في حين بلغت كمية الحليب الكلي في هذه الدراسة 1498 كغ بطول موسم إدرار 239.9 يوم.

الجدول (1): متوسطات المربعات الصغرى (LSM) والخطأ القياسي (SE) بالكيلو غرام لمعالم منحنى إنتاج الحليب للأبقار الشامية

البيان	a	b	c	متوسط إنتاج الحليب الكلي/كغ	طول موسم الادرار/يوم	قمة انتاج/كغ	زمن وصول لقمة إنتاج/يوم	R^2	ثباتية إنتاجية/اسبوع
متوسط المربعات	2.04	0.49	0.16 −	1498	239.9	8.33	61.4	0.87	4.8
خطأ العشوائي	0.25	0.23	0.06	45.8	88.6	1.30	1.29	.015	0.7

3- تأثير عمر الأم في معالم منحنى إنتاج الحليب:

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود تأثير معنوي لعمر الام في معالم منحنى إنتاج الحليب (a و b)، إذ تراوحت قيمة (a) 1.95 كغ عند عمر (10) سنوات و 2.21 كغ بعمر (2) سنة، كما تراوحت قيمة (b) 0.45 كغ عند عمر (10) سنوات و 0.35 كغ بعمر 2 سنة جدول رقم (2)، وهي نتيجة متقاربة لما وجده Shubham وزملاؤه، (2017) في الأبقار الهندية، و Fadlel وزملاؤه، (2007) في هجن أبقار Fresian x Ayrshire السودانية، أشارت النتائج لوجود تأثير معنوي لعمر الام في المعلمة (c)، حيث تميزت الأبقار بعمر (7) سنوات على بقية الأعمار حتى عمر (10) سنوات، وتراوحت قيمتها (−0.25±0.03) كغ، وهي تخالف ما بيّنه (Farhangfar و Naeemipour، 2007) في أبقار الهولشتاين الإيرانية، وكذلك بيّنت النتائج وجود تأثير معنوي لعمر الام في قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج، تماثلت النتائج مع Farhangfar و Naeemipour، (2007) في أبقار الهولشتاين الإيرانية، وتخالفت مع نتائج (Fadlel وزملاؤه، 2007) في هجن أبقار Fresian x Ayrshire السودانية، ولم يكن لعمر الام تأثير معنوي في الثباتية الانتاجية.

الجدول (2): متوسطات المربعات الصغرى والخطأ القياسي بالكغ لمعالم منحنى إنتاج الحليب في الأبقار الشامية تبعاً لعمر الأم

عمر الام / سنة	عدد المشاهدات	a	b	c	قمة الانتاج /كغ	زمن الوصول لقمة الانتاج/يوم	الثباتية الانتاجية/ اسبوع
		متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ
2	5	ns 0.14±2.21	ns 0.12±0.35	ab 0.03±0.16-	b 0.66±1.67	b 0.71±3.11	ns 0.20±2.44
3	12	ns 0.10±2.07	ns 0.08±0.45	ab 0.02±0.15-	ab 0.45±3.54	ab 0.48±3.57	ns 0.13±2.86
4	11	ns 0.11±2.01	ns 0.09±0.43	ab 0.02±0.15-	ab 0.51±3.14	bc 0.54±3.64	ns 0.14±2.86
5	6	ns 0.15±1.97	ns 0.13±0.46	ab 0.04±0.16-	a 3.73±3.98	bc 0.78±3.4	ns 0.20±3.20
6	5	ns 0.13±2.09	ns 0.11±0.47	ab 0.03±0.16-	ab 0.61±3.11	bc 0.65±3.85	ns 0.18±2.78
7	6	ns 0.14±1.99	ns 0.12±0.70	a 0.03±0.25-	ab 0.64±2.47	a 0.69±5.33	ns 0.19±2.45
8	8	ns 0.13±2.03	ns 0.11±0.59	ab 0.03±0.18-	ab0.58±3.32	ab 0.62±4.35	ns 70.1±2.68
9	11	ns 0.09±2.13	ns 0.08±0.36	b 0.02±0.13-	ab 0.41±2.23	b 0.44±3.30	ns 0.12±2.66
10	7	ns 0.12±1.95	ns 0.10±0.45	b 0.03±0.13-	ab 0.54±3.08	bc 0.58±3.92	ns 0.16±2.89

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد على وجود تأثير معنوي ($P < 0.05$)

4–تأثير ترتيب موسم الأم:

بيّنت النتائج عدم وجود تأثير معنوي ترتيب موسم الأم في معالم منحنى إنتاج الحليب الجدول (3) إذ تراوحت قيمة (a) 2.17 كغ في الموسم الخامس و1.99 كغ في الموسم الأول، كما تراوحت قيمة (b) 0.26 كغ في الموسم الخامس و0.62 كغ في الموسم الأول، وتراوحت قيمة (c) – 0.09 كغ في الموسم الخامس و–0.19 كغ في الموسم الأول، ويمكن أن يعود ذلك للتطور الكامل لجسم الأبقار في الموسم إذ تُستخدم الطاقة لإنتاج الحليب، وهي نتيجة متماثلة لما وجده Shubham وزملاؤه، (2017) في الأبقار الهندية، وعبيد وزملاؤها، (2014) في الأبقار الشامية، وSoysal وزملاؤه، (2005) في الأبقار التركية السوداء والبيضاء، ولم يكن لترتيب موسم الأم تأثير معنوي في قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج، والثباتية الانتاجية، وهي تخالف ما وجده Fredrik وزملاؤه، (2011) لدى البقر النرويجي، وHadi وزملاؤه، (2012) وIsmail وBtissam، (2012) لدى بقر الهولشتاين الإيرانية، والبقر الهولشتاين–فريزيان المغربية حيث وجدوا تأثير معنوي لترتيب موسم الأم في قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج، إذ تفوقت بقر الموسم الأول في الوصول لقمة الإنتاج مقارنة مع بقر المواسم الأخرى، ونتيجة غير متماثلة لما وجده Tekerli وزملاؤه، (2000) لدى بقر الهولشياين التركي، حيث تميزت أبقار الموسم الأول على بقية المواسم بالثباتية الانتاجية.

الجدول (3): متوسطات المربعات الصغرى والخطأ القياسي بالكغ لمعالم منحنى إنتاج الحليب في الأبقار الشامية تبعاً ترتيب موسم الأم

ترتيب موسم الأم	عدد المشاهدات	a	b	c	قمة الانتاج /كغ	زمن الوصول لقمة الانتاج/يوم	الثباتية الانتاجية/ اسبوع
		متوسط +خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ
1	18	ns 0.09±1.99	ns 0.07±0.62	ns 0.02±0.19-	ns 0.41±3.09	ns 0.43±4.84	ns 0.12±2.78
2	20	ns 0.07±2.00	ns 0.06±0.54	ns 0.02 ±0.18-	ns 0.35±2.90	ns 0.37±2.97	ns 0.10±2.71
3	14	ns 0.08±2.16	ns 0.07±0.49	ns 0.02±0.19-	ns 0.36±2.66	ns 0.38±4.26	ns 0.10±2.56
4	13	ns 0.10±1.93	ns 0.09±0.47	ns 0.02±0.15-	ns 0.47±3.07	ns 0.50±3.57	ns 0.13±2.93
5	6	ns 0.15±2.17	ns 0.13±0.26	ns 0.03±0.09-	ns 0.68±3.02	ns 0.73±2.0	ns 0.20±2.91

ns تشير على عدم وجود تأثير معنوي ($P < 0.05$)

5- تأثير سنة الولادة:

بيّنت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لسنة الولادة في المعلمة a، لمنحنى إنتاج الحليب (جدول رقم 4)، وهي نتيجة غير متماثلة مع (Rekik وزملاؤه، 2003) لدى الأبقار الهولشتاين فريزيان التونسية، وأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لسنة الولادة في المعلمتين b وc، وكانت أعلاها عام 2020، وأدناها عام 2018 وبلغت (0.60، 0.35 كغ)، و(– 0.21، –0.11 كغ) على التوالي، ويمكن أن يعزى هذا التأثير إلى قلة الخبرة الإدارية، وهي نتيجة متماثلة مع (Farhangfar وNaeemipour ، 2007) في أبقار الهولشتاين الإيرانية، و(عبيد وزملاؤها، 2014)، لدى الأبقار الشامية، وأشارت النتائج لعدم وجود تأثير معنوي لسنة الولادة في قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج، وهي نتيجة غير متماثلة مع (Taher، 2012) لدى بقر الفريزيان العراقية، حيث وجد تأثير معنوي لسنة الولادة في إنتاجية الذروة وكانت أعلاها (15.76 كغ/يوم) عام 2001 بفترة زمنية مستمرة وقدرها 56 يوماً، ومع (Rekik وزملاؤه، 2003) لدى الأبقار الهولشتاين فريزيان التونسية، حيث بينوا وجود تأثير معنوي لسنة الانتاج في قمة إنتاج الحليب PY.

وبيّنت النتائج وجود تأثير معنوي ($p<0.05$) لسنة الولادة في الثباتية الإنتاجية، وكانت أعلاها عام 2018، وأدناها عام 2020 حيث بلغت (3.05، 2.47 كغ)، وهي متماثلة مع نتائج (Rekik وزملاؤه، 2003) لدى الأبقار الهولشتاين فريزيان التونسية.

الجدول (4): متوسطات المربعات الصغرى والخطأ القياسي بالكغ لمعالم منحنى إنتاج الحليب في الأبقار الشامية تبعاً لسنة الولادة

سنة الولادة	عدد المشاهدات	a	b	c	قمة الانتاج/كغ	زمن الوصول لقمة الانتاج /يوم	الثباتية تاجية / اسبوع
		متوسط +خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ	متوسط+خطأ
2018	20	a 0.09±1.98	c 0.08±0.35	b 0.02±0.11-	a 0.44±3.22	a 0.47±3.50	a 0.13±3.05
2019	37	a 0.07±2.10	b 0.06±0.47	ab 0.02±0.15-	a 0.31±3.07	a 0.34±3.99	ab 0.09±2.76
2020	14	a 0.11±2.06	a 0.09±0.60	a 0.02±0.21-	a 0.51±2.55	a 0.54±4.11	b 0.15±2.47

تشير الأحرف المختلفة ضمن العامود الواحد لوجود تأثير معنوي على مستوى ($p<0.05$)

6- الارتباط بين معالم منحنى إنتاج الحليب:

أشارت النتائج في (الجدول رقم 5) وجود ارتباط سلبي معنوي بين المعلمة (a) والمعلمة (b)، وقمة إنتاج الحليب، والثباتية الإنتاجية، إذ بلغت (r=-0.30، r=-0.42، r=-0.47) على التوالي، وهذا يفسر أن الأبقار ذات الذروة العالية لمنحنى إنتاج الحليب لها ثباتية أقل مع انخفاض سريع في إنتاج الحليب، وقد تماثلت تلك النتائج مع (Muna وزملاؤه، 2013)، و(Rekik وزملاؤه، 2003) لدى الأبقار التونسية، ومع (Farhangfar و Naeemipour، 2007) في أبقار الهولشتاين الإيرانية.

أشارت النتائج لوجود ارتباط إيجابي معنوي بين المعلمة (a) وإنتاج الحليب الكلي (r=0.30)، وتماثلت النتائج مع (Farhangfar و Naeemipour ، 2007) في أبقار الهولشتاين الإيرانية.

بيّنت النتائج وجود ارتباط إيجابي معنوي بين المعلمة (b) وكل من المعلمة (c)، وقمة الإنتاج، وزمن الوصول لقمة الإنتاج، إذ بلغت (r=0.79، r=0.53، r=0.85) على التوالي، يمكن أن تشير الارتباطات الإيجابية هذه إلى أن الأبقار التي تبلغ ذروتها بسرعة أكبر يكون لها أيضاً انخفاض أسرع بعد الذروة، وقد تماثلت النتائج مع (Muna وزملاؤه، 2013) و(Rekik وزملاؤه، 2003) لدى الأبقار التونسية، في حين أشار (Farhangfar و Naeemipour، 2007) في أبقار الهولشتاين الإيرانية لوجود ارتباطات سالبة للمعلمة (b) مع قمة إنتاج الحليب وارتباط إيجابي مع زمن الوصول لقمة الإنتاج.

أظهرت النتائج وجود ارتباط إيجابي معنوي بين المعلمة (c)، وزمن الوصول لقمة الإنتاج، إذ بلغت (r=0.65)، ووجود ارتباط سلبي معنوي مع الثباتية الانتاجية (r=-0.70)، يمكن أن يشير هذا الارتباط إلى أن الأبقار ذات معدل التدهور المنخفض (منحنى الإرضاع المسطح) سيكون لها ثباتية إنتاجية أعلى، وتناقضت النتائج مع (Fadlel وزملاؤه، 2007) في هجن أبقار Fresian x Ayrshire السودانية.

كما بيّنت النتائج وجود ارتباط إيجابي معنوي بين قمة الانتاج، وكل من زمن الوصول لقمة الإنتاج والثباتية الإنتاجية إذ بلغت (r=0.58)، (r=0.62) على التوالي، يمكن أن يشير هذا أنه من المتوقع أن يكون للأبقار ذات الثباتية الإنتاجية العالية إنتاجية أعلى من الحليب من الأبقار ذات الثباتية الإنتاجية الأقل، تماثلت تلك النتائج مع (Muna وزملاؤه، 2013).

الجدول (5): متوسطات المربعات الصغرى لعلاقات الارتباط بين معالم منحنى إنتاج الحليب

المعلمات المدروسة	b	c	قمة الانتاج	زمن الوصول لقمة الانتاج	الثباتية الانتاجية	الحليب الكلي
a	-0.30^{*}	0.11^{ns}	-0.42^{***}	-0.13^{ns}	-0.47^{***}	0.30^{***}
b		0.79^{***}	0.53^{**}	0.85^{***}	-0.16^{ns}	-0.11^{ns}
c			-0.03^{ns}	0.65^{**}	-0.70^{***}	-0.18^{ns}
قمة الانتاج				0.58^{**}	0.62^{***}	0.01^{ns}

تشير الرموز التالية *، **، ***إلى المعنوية على مستوى P<0.05 ،P<0.01، P<0.001،على التوالي والرمز ns يدل على عدم وجود فرق معنوي

الاستنتاجات والمقترحات:

ويستنتج من الدراسة:

1- وجود تأثير لعمر الأم في معدل الانخفاض النسبي في إنتاج الحليب بعد القمة أثناء فترة هبوط المنحنى، وفي قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج، ولم تؤثر في كمية الحليب بعد الولادة، ومعدل الزيادة النسبية في إنتاج الحليب حتى القمة أثناء فترة صعود المنحنى، والثباتية الإنتاجية.

2- لا يؤثر ترتيب موسم الأم في معالم منحنى إنتاج الحليب وقمة الانتاج وزمن الوصول لقمة الانتاج والثباتية الإنتاجية.

3- أثرت سنة الولادة في معدل الزيادة النسبية في إنتاج الحليب حتى القمة أثناء فترة صعود المنحنى، ومعدل الانخفاض النسبي في إنتاج الحليب بعد القمة أثناء فترة هبوط المنحنى، والثباتية الإنتاجية، ولم تؤثر في قمة الإنتاج وزمن الوصول لقمة الإنتاج.

4- إن الأبقار التي تبلغ ذروة إنتاج الحليب بسرعة أكبر ينخفض منحنى الإنتاج بعد الذروة بشكل أسرع.

5- إن الأبقار ذات الثباتية الإنتاجية الأعلى يكون إنتاجها من الحليب أعلى.

6- يقترح بضرورة إجراء برنامج تحسين وراثي لقطيع الأبقار الشامية يلحظ منحنيات الحليب للأبقار المنتجة بالمحطة لانتخاب قطيع نواة يتصف بنموذجية منحنى إنتاج الحليب.

المراجع References :

1. المجموعة الإحصائية الزراعية. 2018. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي سورية.
2. عبيد، ديما. شحادة، قصقوص. خالد، النجار. 2014. توصيف منحنى إنتاج الحليب في الأبقار الشامية وبعض العوامل المؤثرة فيه. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (30) العدد (1)، الصفحات:127 –139.
3. Atashi, H. M. Sharbabak, M. M and Sharbabak, H. 2009. Environmental factors affecting the shape components of the lactation curves in Holstein dairy cattle of Iran. Livest Res Rural Dev 21, Art. 60.
4. Awady, H.G. El. 2013. Genetic aspects of lactation curve traits and persistency indices in Friesian cows. Archiva Zootechnica, V(16:1),P:15-29.
5. Beever, D. E., A. J. Rook, J. France, M.S. Dhanoa and M. Gill. 1991. A review of empirical and mechanistic models of lactational performance by the dairy cow. Livest. Prod. Sci., 29:115- 130.
6. Bohlsen, E., R. Wassmuth and D. Ordolff. 2003. Reliability of milk recording applying automatic milking – comparision of German and Canadian model approaches. Arch. Tierz. 46: 3-15.
7. Bouallegue,M., B .Haddad, M S. Aschi and M .Ben Hamouda.2013.Effect of environmental factors on lactation curves of milk production traits in Holstein-Friesian cows reared under North African conditions. Livestock Research for Rural Development, 25(5), ISSN 0121-3784.
8. Boujenane, I., and B. Hilal .2012. Genetic and non genetic effects for lactation curve traits in Holstein-Friesian cows. Archiv Tierzucht 555, 450-457, ISSN 0003-9438.
9. Fadlel-Moula, A. A., I. A. Yousif and A. M. Abu-Nikhaila. 2007. Lactation curve and persistency of crossbred dairy cows in the Sudan. Journal of Applied Sciences Research, 3(10):1127-133.

10. 10-Farhangfar, H., and H. Naeemipour. (2007). Phenotypic Study of Lactation curve in Iranian Holsteins. J. Agric. Sci. Technol., 9: 279-286.
11. Fredrik, A. Olav, S. Olav, R. Nils, T. Y and Gröhn, T. 2011. Associations between the time of conception and the shape of the lactation curve in early lactation in Norwegian dairy cattle. Andersen et al. Acta Veterinaria Scandinavica, 53:5.
12. Hadi, A. Mohammad, J. Z and Mohammad, B. S. 2012. Effect of twinning and stillbirth on the shape of lactation curve in Holstein dairy cows of Iran. Arch Tierz v(3),p: 226-233.
13. Ismail, B and Btissam, H. 2012. Genetic and non genetic effects for lactation curve traits in Holstein-Friesian cows. Archiv Tierzucht v (55), p:, 450-457.
14. Khalifa, M. hamrouni, A and Djemali, M. 2018. The Estimation of lactation curve parameters according to season of calving in holstein cows under north africa environmental conditions: the case of tunisia j.n.sciences.org volume 50 (5).
15. Leon-Velarde, C. U., I. Mcmillan, R. D. Gentry and J. W. Wilton. 1995. Models for estimating typical lactation curves in dairy cattle. Journal of Animal Breeding and Genetics. 112: 333- 340.
16. Mahdi, E.T. 2016. Effects of season and age at first calving on genetic and phenotypic characteristics of lactation curve parameters in Holstein cows. Elahi Torshizi Journal of Animal Science and Technology, P: 58:8.
17. Muna, M.M. A. Kon, D. A. A. Kamal, A. A W and Musamel A. A. A. 2013. The adoption of Wood's model for the fitting of the lactation curve and prediction of milk yield of pure Sudanese Zebu cattle (Butana) kept under intensive system. Agricultural Technology Transfer Society Magazine.V(1), No(1). Pp:6-9.
18. Olori, V. E., S. Brotherstone, W. G. Hill and B. L. Mcguirk. 1999. Fit of standard models of the lactation curve to weekly records of milk production of cows in a single herd. Livest. Prod. Sci. Amsterdam 58 : 55-63.

19. Rekik B, Ben Gara A, Ben Hamouda M, Hammami H (2003) Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. Livest Prod Sci 83, 309-315.
20. Salim, B and Salim, A. 2014. Dhofari cow's potentiality of milk production and lactation curve. Net Journal of Agricultural Science Vol. 2(2), pp. xx-xx.
21. SAS. 1996. Users guide, Version 6.12. SAS Inst. Inc., cary, north carolina, usa. sharaby, m. a. and m. a. aziz. 1994. factors affecting lactation curves of Friesian cows in Saudi Ar abia. J. King. Saud. Uni, 6: 253-259.
22. Sherchand, L., R. Mcnew, D. Kellogg and Z. Johnson. 1995. Selection of a mathematical model to generate lactation curves using daily milk yields of Holstein cows. J. Dairy Sci,. 78:2507– 2513.
23. Shubham, B. Thirunavukkarasu, M. Venkataramanan R and Serma S. P. A. 2017. Factors influencing lactation curve parameters in dairy farms. International Journal of Statistics and Applied Mathematics; 2(6): 282-285.
24. Soysal, M. I., F. Mutlu and E. K. Gurcan. 2005. A Study of the lactation biometry of black and white dairy cows raised in private farms in Turkey. Trak. J. Sci., 3.(6):11-16.
25. Swalve, H. H. and Z. Guo. 1999. An illustration of lactation curves stratified by lactation yields within herd. Arch. Tierz., 42: 515-525.
26. Taher, K. N. 2012. Some factors influencing peak yield and days attain to peak yield in Friesian cattle in the central region of Iraq. AL-Qadisiya Journal of Vet.Med.Sci., Vol (11), No (2).
27. Tekerli M, Akinci Z, Dogan I, Akcan A (2000) Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir Province of Turkey. J Dairy Sci 83, 1381-1386.
28. Wood, P.D.P., 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature (London) 216, 164– 165.