تأثير الإجهاد الحراري في فترة الخدمة ودليل التلقيح عند أبقار الحليب في السّاحل السّوري

الدكتور: زهيرابراهيم جبور*

الملخص

إنّ الهدف من هذه الدراسة هو تحديد تأثير الإجهاد الحراري على فترة الخدمة ودليل التلقيح كمؤشرين تناسليين يدلان على الخصوبة عند أبقار الحليب.

تمت الدراسة في مبقرة فديو على قطيع من أبقار الحليب (هولشتاين–فريزيان) بأعمار تتراوح بين 2 –4 سنوات، وقُسّم القطيع المدروس إلى ثلاث مجموعات حسب سنة الدراسة، إذ تمت دراسة 216 فرداً في السنة الأولى، و259 فرداً في السنة الثانية، و255 فرداً في السنة الثالثة.

أُخذت البيانات بعد تحديد الشبق (مؤشرات مظهرية وسلوكية) وإجراء التلقيح الاصطناعي وتشخيص الحمل بالجسّ عبر المستقيم، وكانت النتائج على النحو الآتي:

73% من الأبقار كانت فترة الخدمة لديها أكثر من 80 يوماً. بينما 27 % فقط كانت فترة الخدمة لديها أقل من 80 يوماً.

25% من الأبقار أُخصبت من تلقيح واحد ضمن فترة خدمة لم تتجاوز 90 يوماً.

10% من الأبقار أخصبت بعد تلقيحين ضمن فترة خدمة لم تتجاوز 90 يوماً.

كان متوسط فترة الخدمة للأبقار: 139.45، 148.8، 132.5، بينما كان متوسط دليل التلقيح: 2.38، 2.47، 2.18 في السنة الأولى والثانية والثالثة على التوالي.

58% من الأبقار المدروسة طيلة سنوات الدراسة لم يظهر عندها الشبق بعد مرور 60 يوماً على الولادة. بينما بلغت هذه النسبة 79% في أشهر (أيلول –تشرين أول–تشرين ثاني).

كلمات مفتاحية:

الإجهاد الحراري، فترة الخدمة (الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب)، دليل التلقيح.

* أستاذ مساعد في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة تشرين –سورية

Effects of heat stress on service period and insemination index of dairy cows in the Syrian coast

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of heat stress on service period and insemination index as two reproductive indicators of fertility in dairy cows.

The study was conducted on a herd of milk cows (Holstein-Friesian) aged between 2-4 years, and the studied herd was divided into three groups according to the year of study, as 216 individuals were studied in the first year, 259 individuals in the second year, and 255 individuals in the third year.

Data were taken after determining estrus (phenotypic and behavioral indicators), artificial insemination, and diagnosing pregnancy by palpation of reproductive tract per rectum at d 42 after artificial insemination, and the results were as follows:

73% of the cows had a service life of more than 80 days. While only 27% had a service period of less than 80 days.

25% of cows were fertilized from a single vaccination within a service period of no more than 90 days.

10% of the cows were fertilized after two vaccinations within a service period not exceeding 90 days.

The average service period for cows was: 139.45, 148.8, 132.5, while the mean insemination index was: 2.38, 2.47, 2.18 in the first, second and third years, respectively.

58% of the cows studied throughout the years of the study did not show estrus after 60 days of calving. While this percentage reached 79% in the months (September-October-November).

Keywords:

Heat stress, service period, insemination index.

المقدمة:

ارتفعت درجة الحرارة درجة مئوية واحدة منذ عام 1800، ويُتوقّع أن ترتفع درجتين حتى 2050 (Gauly& Amer.,2020) . ولذلك لابد من إجراء الدراسات والأبحاث لتقدير التأثيرات السلبية لتغيرات المناخ، التي لا تقتصر على إنتاج المحاصيل فحسب، بل تؤثر أيضًا على الإنتاج الحيواني، مسبّبة انخفاض إنتاجية الحليب وجودة الحليب، وانخفاض إنتاج اللحوم وانخفاض الخصوبة. لذلك، فإن الأمن الغذائي القائم على الثروة الحيوانية مهدد في أجزاء كثيرة من العالم. علاوة على ذلك، تعد عوامل الإجهاد المتعددة ظاهرة شائعة في العديد من البيئات، ومن المرجح أن تزداد بسبب تغير المناخ. إذ إنّ الإجهاد الحراري بات من العوامل الرئيسة التي تؤثر سلبًا على الإنتاج الحيواني(Sejan et al.,2018) .

يُعرَّف الإجهاد الحراري على أنه اختلال التوازن بين نسبة الحرارة المكتسبة من مصادر مختلفة كالتمثيل الغذائي في الجسم والظروف البيئية، مقابل نظام تبديد الحرارة من قبل الجسم الذي يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجسم للحيوان(Naranjo-Gomez et al.,2021) .

يؤثّر الإجهاد على صحة الحيوان وتغذيته وإنتاجيته وعلى كفاءته التناسلية. وطالما كانت الكفاءة التناسلية هي العامل الحاسم في إنتاجية الأبقار من الحليب، فإنّه لابد من الوقوف على العوامل التي تؤثر فيها وبالتالي في مردودية الحليب، من هذه العوامل: المقدرة الوراثية، التغذية، الاختلالات الهرمونية والصحية التناسلية المختلفة، بالإضافة إلى الظروف البيئية. ومن وجهة نظر اقتصادية من المهم أن نحصل كل عام على مولود واحد من البقرة، لأن فشل الحمل يعني فقدان المولود وموسم الحليب. ويمكن الحصول على مردودية تناسلية وإنتاجية اقتصادية فيما إذا كانت المؤشرات التناسلية ضمن معدلاتها الإيجابية، ومن هذه المؤشرات: الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب (فترة الخدمة) والتي تُعدُّ في حدودها المثلى عندما تتراوح بين 80 -83

يوماً، باعتبار مدة الحمل 282 يوماً وبذلك يمكن الحصول على مولود واحد من البقرة في العام كمؤشرعلى كفاءة تناسلية جيدة، ولكن فترة الخدمة تتميز بتفاوت كبير وهي تتراوح بين 19 – 180 يوماً، وبأن حوالي 30% من الأبقار تملك فترة خدمة تفوق 80 يوماً , .Zavertaev (1987) . وتتعلق فترة الخدمة كباقي المؤشرات التناسلية بجملة من المقدرات التناسلية للبقرة منها الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح الأول وبدليل التلقيح (عدد التلقيحات اللازمة لإحداث إخصاب واحد)، الذي يتعلّق بدوره بسرعة عودة الرحم إلى وضعه الطبيعي بعد الولادة، وبظهور الشبق عند الأبقار. وتكون الإخصابية جيدة (عدد الأبقار المخصبة من أول تلقيح) عندما تصل إلى 60% وكذلك دليل التلقيح جيداً عندما لا تتجاوز قيمته 1.5 (Zavertaev. , 1987)، لأن انزياح هذه المؤشرات عن هذه معدلاتها هو مؤشر على انخفاض الخصوبة والمردودية الاقتصادية عند أفراد القطيع. ولذلك من المهم دراسة تأثير الإجهاد الحراري على المؤشّرات المذكورة.

إنّ الانتخاب الكثيف للأبقار من أجل الإنتاج العالي للحليب يكون مصحوباً بانخفاض الكفاءة التناسلية، ويزداد هذا الانخفاض تحت تأثير الإجهاد الحراري الذي يسبب خسائر باهظة قدّرت بـ 337 –383 دولاراً للبقرة الواحدة .(Negron-Pérez et al.,2019) .

تعتبر فترة ما بعد الولادة من الفترات المؤثرة سلباً في الخصوبة وبالتالي في الكفاءة التناسلية نظراً لدخول نسبة من الأبقار في حالة غياب الإباضة، التي تتميز بغياب أو ضعف علامات الشبق أو السلوك الشبقي والذي قد يكون مؤشراً على التغذية غير المتوازنة أو لأسباب مرضية (الأمراض الرحمية والمشيمية واحتباس المشيمة)، أو لاختلالات هرمونية نتيجة تأثير إجهادات مختلفة ومنها اجهاد الحراري. (Lopez et al.,2018).

ان الإجهاد الحراري لا يظهر أثره بشكل مباشر، وإنما يكون تراكمياً، فالبيضات يستغرق تطورها زهاء 40 يوماً قبل أن تصل إلى مرحلة الإباضة تتأثر سلبياً بالإجهاد الحراري وقد يصل الأمر حدّ انعدام الإباضة (Burke&Rorie. , 2002). ويتوافق ذلك مع نتائج دراسة سابقة عن تأثير التبدلات الفصلية على مردودية البييضات الصالحة للإنضاج في المختبر. (Al-Katanani et al., 2002; Jabbour., 2004) .

تتكيف الأبقار فيزيولوجياً، عند التعرّض للحرارة العالية، بتخفيض إنتاج الحرارة وزيادة الفاقد الحراري وذلك بتخفيض تناولها للأعلاف وتخفيض التمثيل الغذائي الذي يمكن ان يخفض الحرارة الناتجة عن الهضم وكذلك تخفيض إنتاج الحليب وبالتالي تخفيض حرارة الإدرار

وُجد أنّ فترة الخدمة، أي الفترة الفاصلة بين الولادة والحمل التالي تكون في الصيف أطول منها في الشتاء، وقد كان معدّل الحمل في أشهر: آب وأيلول أقل منه في أشهرٍ أخرى. وقد انخفض معدل الحمل من 55% إلى 10% صيفاً وكان الإجهاد الحراري المساهم الرئيسي في انخفاض الخصوبة (Collier. , 2017).

تنخفض مدة دورة الشبق وتواترها تحت تأثير الإجهاد الحراري Polsky&Keyserlingk., (2017).

وقد ينخفض أيضاً تدهور الجسم الأصفر واضمحلاله تمهيداً لبدء دورة شبق جديدة في الطور التمهيدي، وبالتالي ينخفض معدل الإباضة للجريبات السائدة في الموجة الجريبية الثانية (Wilson et al.,1998).

وتزداد جرّاء إجهاد الحر الفترة الفاصلة بين الولاد والتلقيح المخصب وتنخفض معدلات الحمل نظراً لأن تغيرات كبيرة تطرأ على تطور الجريبات، كتغير الحرارة في جريبات ما قبل الإباضة وعلى حرارة البييضات المتواجدة فيها وهذا ما يؤثر على البنى الخلوية فيها (Campen et al.,2018).

يؤثر الإجهاد الحراري أيضاً على دينامية تطور الجريبات وعلى النضج الكلي للبييضات (النضج النووي والسيتوبلازمي) (Gallo et al.,2020)، ويختزل عدد البييضات الواصلة إلى الطور الاستوائي الثاني للانقسام الميوزي (Roth &Wolfenson. , 2016)

يكون تأثير الإجهاد الحراري الضار انتقالياً، فيظهر في الخريف، وذلك نظراً لأن جودة البييضات في بداية الخريف تكون أقلّ بالمقارنة مع نهاية الخريف وبداية الشتاء إذ تتحسّن تدريجياً (Roth et al., 2001).

يمكن للإجهاد الحراري أن يؤثر على إفراز البروستاغلاندين من بطانة الرّحم، وبالتالي التأثير على التحلل اللوتيئني وفقدان الأجنّة قبل اليوم 42 عند الأبقار (Vasconcelos et al.,1998).

لقد انخفض معدل الحمل خلال العقود الستة الماضية من 55% إلى35% Schüller et al., (2014). وظهر تأثير فصل الصيف على معدّل الحمل جلياً ،فقد انخفض هذا المعدل في الصيف عنه في الشتاء بنسبة تتراوح بين 20–30%(Rensis et al.,2003). بينما وصل هذا الانخفاض إلى 23% عند الأبقار التي تعرّضت للإجهاد الحراري بالمقارنة مع تلك التي لم تتعرض له(García–Ispiearto et al.,2007) .

إلاّ أنّ دراسة أحدث تراوحت نسبة فشل الحمل في الصيف مقارنة بالشتاء بين 13–19%، وأن نسبة الحمل كانت في الشتاء هي أعلى منها في الصيف بمعدل 10–15%، وبأن تركيز البروجستيرون في الصيف خلال المراحل المبكرة من الحمل كان أقل بالمقارنة مع الشتاء (Nanas et al.,2021).

وقد توصّل Pereira وآخرون(2014) إلى أن درجة حرارة المستقيم عند الأبقار أثناء التلقيح الاصطناعي إذا بلغت 39.1°C، فإن نسبة الحمل تنخفض من 21% إلى 15%.

لا يقتصر تأثير الإجهاد الحراري على شهور الصيف، بلّ يتجاوز ذلك، ليستمرّ في أشهر الخريف حتى شهر تشرين الثاني، ويظهر ذلك من خلال اختزال مدة الشبق وزيادة نسبة غياب الشبق وازدياد معدّل الإباضة الصّامتة، وهذه التأثيرات تؤدي في الآن نفسه إلى ازدياد عدد التلقيحات التي لا تنتج أي حمل، أي ارتفاع قيمة دليل التلقيح (Rensis et al.,2003).

يختزل الإجهاد الحراري إفراز LH ويؤدي إلى تناقص قطر الجريب السائد في فترة ما بعد الولادة، وقد يكون انخفاض LH أكثر مسؤولية عن انخفاض الكفاءة التناسلية، نظراً لأن انخفاضه هو بدوره نتيجة لانخفاض فعالية التخليق الستيرويدي في الخلايا الحبيبية(الغرانيولوزا) وفي خلايا الصندوقة (خلايا تيكا)،إذ ثبت أنّ هذه الفعالية تكون منخفضة لدى الخلايا المأخوذه من مبايض

أبقار تعرضت لإجهاد الحر لمدة 20 –26 يوماً افراز الاستراديول من قبل الجريب السائد، ويتجلى ذلك بضعف علائم الشبق وفقر في تطور الجريبات وخمول في المبايض واختزال في عدد الإباضات وفي معدل الحمل (Abdelatty et al.,2018) إنّ تأثيرالإجهاد الحراري تأثيره على تطور الجريبات في وقت مبكر ويكون ذلك قبل 85 يوماً من تطوّرها (Mc Natty et al.,1999).

إن الإجهاد الحراري لايخلّف آثاراً قصيرة المدى، وإنما أيضاً طويلة المدى على فيزيولوجيا التناسل عند الأبقار(Safa et al., 2019) .

ولهذا كان الغرض من هذه الدراسة تحديد الأثار السلبية المحتملة للإجهاد الحراري عند أبقار الحليب في ظروف الساحل السوري.

طرائق البحث ومواده:

أجري البحث في مبقرة فديو على قطيع من أبقار الهولشتاين – فريزيان بأعمار تتراوح بين 2–4 سنوات وجمعت البيانات على مدار ثلاث سنوات، حيث قسّمت الأبقار إلى ثلاث مجموعات، وكل مجموعة وزّعت فيها الأبقار بحسب أشهر السنة.

تمت مراقبة الشبق وتلقيح الأبقار التي أظهرت علامات الشبق، وتم الكشف عن الحمل بطريقة الجسّ عبر المستقيم من قبل الطبيب البيطري المختصّ.

تم تثبيت عدد مرات التلقيح الي سبقت حدوث الإخصاب، وتمّ تحديد الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب والتي تعرف بالفترة الاحتياطية أو فترة الخدمة Service period. على

اعتبار فترة الخدمة المثلى 80 يوماً، وحُسب دليل التلقيح، مع اعتبار أن القيمة الجيدة له هي: 1.5(Zavertaev. , 1987).

حُسبت نسبة الأبقار التي كانت لديها فترة الخدمة أكبر من 80 يوماً، ونسبة الأبقار التي أُخصبت من التلقيح الأول، وأيضاً التي أخصبت من التلقيح الثاني وفترة الخدمة لديها لا تتجاوز الـ 90 يوماً.

أجري التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائيٍ SPSS 22، وذلك باستخدام اختبار التباين وحيد الاتجاه، اختبار مربع كاي Chi Square Test للمقارنة بين قيم المؤشرات المدروسة في المجموعات المختلفة، وتم تحديد الفروق المعنوية بين المجموعات المدروسة عند مستوى معنوية $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

الأبقار عديمة الشبق هي الأبقار التي لا تُظهر شبقاً بعد 50 –60 يوماً من الولادة، أو تلك المتواجدة في موسم التربية ولا يظهر عليها الشبق ضمن تقويم زمني محدّد (Rhodes et al.,2003) .

بلغت نسبة الأبقار العديمة الشبق في القطيع المدروس في هذا البحث طيلة السنوات الثلاثة حوالي58%، أي أن نسبة 42% فقط من الأبقار ظهر لديها الشبق، وهي أقل بكثير من الأرقام العالمية، إذ أن 90% من الأبقار ظهر عندها الشبق في الأسابيع الستة الأولى بعد الولادة (Peter et al.,2009). ووفق دراسة أخرى كانت نسبة الأبقار العديمة الشبق 11–38%(Rhodes et al.,2003). وظهر تأثير الإجهاد الحراري واضحاً على القطيع المدروس، إذ انخفضت نسبة ظهور الشبق إلى 21% في أشهر (أيلول–تشرين أول–تشرين ثاني) بينما لم يظهر عند حوالي 79% من الأبقار أي شبق.

تظهر النتائج الواردة في الجدول (1) أن فترة الخدمة (الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح) المخصب تتفاوت بشكل معنوي عند الأبقار في أشهر كل سنة على حده، وفي كل السنوات. حيث يشير اختلاف الأحرف إلى معنوية قدرها$P<0.05$. ومع أن البيانات تشير إلى أن أفضل فترة للخدمة كانت في أشهر الربيع (آذار –نيسان – أيار) في سنوات الدراسة كلها، إلاّ أن هذه الأرقام، حتى الفترة الأدنى بينها في نيسان (97) تبقى مرتفعة بالنسبة للفترة المثالية للخدمة عند الأبقار وهي80–83 يوماً، على اعتبار أن مدة الحمل 282 عند الأبقار لضمان الحصول على مولود واحد في العام، وبالتالي تحقيقي كفاءة تناسلية ومردودية اقتصادية جيدة , .Zavertaev (1987) . وهذا يشير إلى انخفاض الكفاءة التناسلية في القطيع كله، مع الأخذ بعين الاعتبار أن نسبة الأبقار التي كانت فترة الخدمة لديها أقل من90 يوماً وحصل لديها الحمل بعد تلقيح واحد لم تتجاوز نسبة 25 % من مجمل الأبقار، أما نسبة الأبقار التي حصل لديها الحمل بعد تلقيحين فقد بلغت 10.2 %. وبذلك تكون نسبة الأبقار الإجمالية التي أخصبت خلال فترة الخدمة بطول أقل من 90 يوماً هي 35.2 %.

إن طول فترة الخدمة يعبّر عن استئناف النشاط المبيضي وعن سرعة عودة الرحم إلى وضعه الطبيعي وعن دليل التلقيح بعد الولادة. في هذه الدراسة تبين البيانات بأنّ فترة الخدمة تجاوزت في مدتها إلى حد كبير الأرقام العالمية.

جدول (1) المقارنة بين الأشهر من حيث الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب*

الأشهر	الفترة الفاصلة لعام 2015	الفترة الفاصلة لعام 2016	الفترة الفاصلة لعام 2017
كانون الثاني	135.0 g	145.0 e	132.9 f
شباط	119.5 d	138.0 d	104.5 a
آذار	128.0 e	144.0 e	109.0 b
نيسان	97.0 a	129.0 b	109.6 b
آيار	114.0 c	114.0 a	128.4 e
حزيران	114.0 c	115.0 a	112.0 c
تموز	105.0 b	133.0 c	120.0 d
أب	139.5 h	146.0 f	147.0 h
أيلول	185.5 j	168.0g	150.0 i
تشرين أول	231.0 k	223.0 i	166.0j
تشرين الثاني	173.0 i	186.4 h	175.0 k
كانون الأول	132.0 f	138.0 d	136.0 g

*وجود الأحرف المختلفة في نفس العمود يدلّ على الاختلاف المعنوي $P<0.05$

تظهر النتائج أيضاً الأثر الواضح للإجهاد الحراري على طول فترة الخدمة في أشهر أيلول – تشرين أول – تشرين ثاني، وهي الأشهر التي تميزت بفترة الخدمة الأطول زمناً، إذ تراوحت هذه الفترة في المتوسط بين (150 – 231) يوماً. ومن المثير أن طول فترة الخدمة كان في أشهر الصيف أقصر بالمقارنة مع أشهر الخريف إذ تراوحت بين 105 –147 يوماً، بينما كانت هذه الفترة أطول بالمقارنة مع أشهر الربيع إذ تراوحت بين 97 – 144 يوماً.

هذه الأرقام لها دلالتها الهامة، فهي تشير مرة أخرى إلى أن القطيع وبغض النظر عن الإجهاد الحراري يتميز بخصوبة منخفضة إذ أن 30% فقط من سلالات الحليب تتجاوز لديها فترة

الخدمة الـ 80 يوماً، وهذه الخصوبة بلغت حدها الأدنى على أساس طول فترة الخدمة في أشهر الخريف التالية لفترة الإجهاد الحراري، إذ أنّ 82.85 %(105:87).

من المثير ان الإجهاد الحراري لا يظهر أثره بشكل مباشر، وإنما يكون تراكمياً، فالبيضات التي يستغرق تطورها زهاء 40 يوماً قبل أن تصل إلى مرحلة الإباضة تتأثر سلبياً بالإجهاد الحراري وقد يصل الأمر حدّ انعدام الإباضة (Burke&Rorie. , 2002).

يكون تأثير الإجهاد الحراري الضار انتقالياً، فيظهر في الخريف، وذلك نظراً لأن جودة البييضات تكون في بداية الخريف أقلّ وتستمر كذلك بالمقارنة مع نهاية الخريف وبداية الشتاء إذ تتحسّن تدريجيا جودة البييضات ونسبة الحمل (Roth et al.,2001).

وفي السياق نفسه وجد Rensis وآخرون (2003) أيضاً أن إجهاد الحرّ يتجاوز في تأثيره أشهر الصيف، ليستمرّ طيلة أشهر الخريف، ويظهر ذلك من خلال اختزال مدة الشبق وزيادة نسبة غياب الشبق وازدياد معدّل الإباضة الصّامتة، وهذه التأثيرات تؤدي في الآن نفسه إلى ازدياد عدد التلقيحات التي لا تنتج أي حمل، وبالتالي انخفاض معدّل الحمل.

وتؤكد نتائج دراستنا التأثير التراكمي للإجهاد الحراري على البييضات وعلى انخفاض معدل الحمل، إذ كان هذا المعدّل في الشتاء والصيف والخريف :52%(81: 155)، 36% (59: 164)، 19 %(20: 104) على التوالي، وهي الأبقار التي حصل الحمل عندها في الفصول المذكورة مأخوذا بعين الاعتبار فقط الأبقار التي حملت خلال فترة خدمة لا تزيد عن 90 يوماً. وتظهر هذه النتائج التأثير السلبي التراكمي لإجهاد الحر بشكل أوضح في الانخفاض الكبير لمعدل الحمل في فصل الخريف بالمقارنة مع فصلي الصيف والشتاء.

قد يكون الحدث المفتاحي لإطلاق التأثيرات السلبية أو تراكمها عند الأبقار بفعل جهاد الحر نتيجة:

إنخفاض شهيتها فتصبح في حالة توازن طاقي سالب اثناء الإدرار وينخفض عندها الأنسولين وتمثّل الغلوكوز وعامل النمو الشبيه بالأنسولين (IGF-1). وهذه التغيرات تؤثّر سلباً في تحرّر

الهرمون المطلق للحاثات التناسلية (GnRH) وبالتالي في تحرير FSH الذي يؤثر بدوره على مستوى الإستراديول، إذ إن الإجهاد الحراري يختزل درجة السيادة للجريب المنتخب، وبالتالي اختزال فعالية التخليق الستيرويدي في الخلايا الحبيبية (الغرانيولوزا) وخلايا الصندوقة Theca فينخفض مستوى تركيز الاستراديول في الدم نتيجة انخفاض فعالية إشباع الاندروجين (Abdelatty et al.,2018) .

يصل معدل انخفاض الاستراديول في الصيف إلى 50% مقارنة بالشتاء، مما يسبب انخفاضا في الخصوبة بنسبة 25% (Wolfenson et al.,2000). تتفق النتائج السابقة مع نتائج دراسة أخرى قام بها Campen وآخرون (2018) الذين فسّروا انخفاض معدلات الحمل بحدوث تغيرات كبيرة تطرأ على تطور الجريبات، كتغير الحرارة في جريبات ما قبل الإباضة وعلى حرارة البييضات المتواجدة فيها الأمر الذي يؤثر على البنى الخلوية فيها.ويؤثر دينامية تطور الجريبات وعلى النضج الكلي للبييضات (النضج النووي والسيتوبلازمي) (Gallo et al.,2020)، فينخفض عدد البييضات الواصلة إلى الطور الاستوائي الثاني للانقسام الميوزي وينخفض عدد البييضات التي تملك جهداً غشائياً ميتوكوندرياً عالياً في الصيف، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الميتوكوندريا الأمومية تمثل مصدر الطاقة الأساسي لتطور البييضات وتطور الأجنة بعد إخصابها الأمر الذي يترك أثره السلبي على معدلات الحمل (Roth &Wolfenson. , 2016 .)

تبين المعطيات في الجدول (2) أن دليل التلقيح بلغ قيمته الصغرى، أي الأكثر إيجابية في شهر نيسان من السنة الأولى إذ بلغ (1.80) وهو مرتبط بشكل وثيق مع فترة الخدمة الأقل (97 يوماً)، ويتفوق على بقية أشهر السنة بفروق معنوية ($P<0.05$)، بينما كانت أعلى قيمة له في شهور أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني، إذ كانت القيم على التوالي: 3.10، 2.90، 2.80. وهذه القيم المرتفعة تشير في الآن نفسه إلى فترات خدمة طويلة في الأشهر نفسها إذ كانت: 185.5، 231، 173. وهي الأشهر التي ظهر فيها تأثير الإجهاد الحراري جليّاً وبفروق معنوية($P<0.05$).

وفي السنة الثانية كانت القيمة الأدنى لدليل التلقيح في شهر أيار(1.90) وكانت فترة الخدمة (114 يوماً)، بينما كانت أعلى قيم له في أشهر الخريف (أيلول وتشرين أول وتشرين ثاني) إذ كانت هذه القيم على التوالي:

3.14، 2.80، 2.70 وكانت فترة الخدمة :168، 223، 186. وهي أيضاً تظهر الأثر السلبي الواضح لإجهاد الحر على عدد التلقيحات اللازمة للحصول عل أول إخصاب عند الأبقار. أما في السنة الثالثة، فقد كانت القيمة الأدنى لدليل تلقيح في شهر نيسان (1.90) تقابله فترة خدمة (109.6 يوماً). بينما كانت أعلى قيم له في أشهر الخريف (أيلول وتشرين أول وتشرين ثاني)، إذ كانت هذه القيم: 2.90، 2.70، 2.70، وكانت فترة الخدمة: 150، 166، 175 على التوالي.

وقد لا تتوافق أحياناً قيم دليل التلقيح مع فترات خدمة طويلة مما يتناقض مع الارتباط بين دليل التلقيح وطول فترة الخدمة، إلاّ أن ذلك يمكن أن نعزوه إلى مشكلة الشبق الصامت وتكراره، حيث لا تجري عملية التلقيح الاصطناعي حينئذ. فينخفض عندها دليل التلقيح دون أن يعني ذلك ارتفاعاً في الخصوبة أو في معدل التلقيح.

جدول (2) المقارنة بين الأشهر من حيث دليل التلقيح*

الأشهر	دليل التلقيح لعام 2015	دليل التلقيح لعام 2016	دليل التلقيح لعام 2017
كانون الثاني	2.60 abcde	2.70 def	2.40 bcde
شباط	2.00 ab	2.30 abcd	2.10 ab
آذار	2.00 ab	2.50 bcde	2.10 ab
نيسان	1.80 a	2.00 ab	1.90 a
آيار	2.00 ab	1.90 a	2.10 ab
حزيران	2.20 abcd	2.10abc	2.10 ab
تموز	2.00 abc	2.30 abcd	2.20 abcd
أب	2.90 de	2.90 ef	2.10 ab

أيلول	3.10 f	3.14f	2.90 f
تشرين أول	2.90 e	2.80def	2.70 ce
تشرين الثاني	2.80 bde	2.70 def	2.70 ce
كانون الأول	2.20 abcd	2.40 abcde	2.30 abcde

*وجود الأحرف المختلفة في نفس العمود يدلّ على الاختلاف المعنوي $P<0.05$

إلاّ أنّ قيم دليل التلقيح في فصل الخريف هي أعلى منها في فصل الصيف كما يتّضح من الجدول (2) في جميع سنوات الدراسة، إذ بلغت متوسطات هذه القيم لأشهر الصيف (حزيران، تموز، آب): 2.36، 2.43، 2.13 على التوالي، بينما كانت متوسطات هذه القيم في أشهر الخريف (أيلول، تشرين أول، تشرين ثاني):

2.93، 2.88، 2.76 على التوالي، أي أن إجهاد الحرّ يتجاوز في تأثيره أشهر الصيف، ليستمرّ في طيلة أشهر الخريف، ويعود ذلك إلى اختزال مدة الشبق وزيادة نسبة غياب الشبق وازدياد معدّل الإباضة الصّامتة، وهذه التأثيرات تؤدي في الآن نفسه إلى ازدياد عدد التلقيحات التي لا تنتج أي حمل، أي + ارتفاع قيمة دليل التلقيح (Rensis et al.,2003).

الخلاصة:

إن الإجهاد الحراري يظهر تأثيراته السلبية على الكفاءة التناسلية لأبقار الحليب من خلال مؤشراتها وأهمها تعبير الشبق وتواتره، وظهور الشبق بعد الولادة في فترة لا تتجاوز 42 يوماً، وفترة خدمة لا تتجاوز مدتها الـ 80 يوماً، وأن يكون دليل التلقيح في الحدود الطبيعية (1.5–2) حتى يمكن الحصول على مولود واحد/عام ولكي تكون التربية مجدية وذات مردودية اقتصادية، ولذلك فإن القطيع المدروس ذو كفاءة تناسلية منخفضة وبلغ هذا الانخفاض حده الأعلى تحت تأثير إجهاد الحر وأثره التراكمي في فصل الخريف.

الاستنتاجات والتوصيات:

1 – الإجهاد الحراري ذو تأثير سلبي معنوي في فصل الخريف بالمقارنة مع الفصول الأخرى وذلك وفق المؤشرات المدروسة (دليل التلقيح، فترة الخدمة، معدل ظهور الشبق في فترة ما بعد الولادة، معدل الحمل).

2–ضرورة التركيز على تحسين الوضع الصحي للقطيع مع الإدارة التناسلية الجيدة ورفع مستوى المادة

الجافة المقدمة لحيوانات بعد الولادة للحفاظ على كفاءة تناسلية عالية، مع مراعاة تغيير وقت تقديم العلائق للحيوانات من الصباح إلى المساء، أو تقديمها صباحاً ومساءاً من أجل تخفيض حرارة المستقيم وحرارة تنفس الحيوان كمؤشرين على إجهاد الحر، بغية تحسين الخصوبة.

3 – نظراً للتحديد الضعيف للشبق في فترة ما بعد الولادة صيفاً، يُنصح باللجوء إلى التلقيح الطبيعي للتغلّب على هذه المشكلة.

4 – استخدام أنظمة التبريد والتكييف والترذيذ بالماء البارد في فترات تعرّض الحيوانات للحرارة العالية مع الاستفادة من الأماكن الظليلة والأسقف الواقية من الشمس.

المراجع REFERENCES

1–Abdelatty,A.M., Iwaniuk,M.E., Sarah B. Potts,S.B., Gad,A.(2018). Influence of maternal nutrition and heat stress on bovine oocyte and embryo development. International Journal of Veterinary Science and Medicine; 6:1–5.

2–Al–Katanani, Y. M. Paula–Lopes F. F. and P. J. Hansen. (2002). Effect of Season and Exposure to Heat Stress on Oocyte Competence in Holstein Cows. . Dairy Sci. 85:390–396.

3-Burke, J.L.,and Rorie ,R.W.(2002).Changes in ovarian functions in mature beef cows grazing endophyte infected tall fescue.Theriogenology,57:1733-1742.

4-Campen KA, Abbott CR, Rispoli LA, Payton RR, Saxton AM and Edwards JL (2018).Heat stress impairs gap junction communication and cumulus function of bovine oocytes. The Journal of Reproduction and Development 64, 385–392.

5-Collier,R. J. Renquist, B. J and Y. Xiao. (2017). A 100-Year Review: Stress physiology including heat stress. J. Dairy Sci. 100:10367–10380.

6-Gallo, A., Boni, R. Tosti,E. (2020). Gamete quality in a multistressor environment. Environment International; 138:105627.

7-García-Ispierto, I., F. López-Gatius, G. Bech-Sabat, P. Santolaria,J. Yániz, C. Nogareda, F.De Rensis, and M. López-Béjar.(2007).Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in northeastern Spain. Theriogenology 67:1379–1385.

8-Gauly,M., and Ammer,S.(2020). Challenges for dairy cow production systems arising from climate changes (Review). Animal); 14:S1, pp s196–s203.

9-Jabbour Z.I (2004).Effect of Seasonal Changes on the Yield of Local Cow Intact oocytes for in vitro Culturing.Damascus Univers .J; Vol 20, No 2:125-134.

10-López, E., M. Mellado, A. M. Martínez, F. G. Véliz, J. E. García, and A. de Santiago.(2018). Stress-related hormonal alterations, growth

and pelleted starter intake in pre-weaning Holstein calves in response to thermal stress. Int. J. Biometeorol. 62:493–500.

11- McNatty, K. P., D. A. Heath, T. Lundy, A. E. Fidler, L. Quirke, A. O'Connel, P. Smith, N. Groome, and D. J. Tisdall. (1999). Control of early ovarian follicular development. J. Reprod. Fertil. Suppl.54:3–16.

12.Nanas,I.,Chouzouris,T.M.,Dovolou,E.,Dadouli,K.,Stamperna,K.,Kateri, I.,Barbagianni,M.,Amiridis,G.S.(2021). Early embryo losses, progesterone and pregnancy associated glycoproteins levels during summer heat stress in dairy cows. Journal of Thermal Biology,Volume 98.

13-Naranjo-Gomez, J.S., Uribe-García,H.F., Herrera-Sanchez,M.P., Lozano-Villegas,K.J., Rodríguez-Hernandez,R., Rondon-Barragan,I.S.(2021).Heat stress on cattle embryo: gene regulation and adaptation. Heliyon.7, e06570

14- Negrón-Pérez,V.M. Fausnacht, D. W. and M. L. Rhoads.(2019). Management strategies capable of improving the reproductive performance of heat-stressed dairy cattle J. Dairy Sci. 102:10695–10710.

15- Pereira AMF, Titto EL, Infante P, Titto CG, Geraldo AM, Alves A, Leme TM,

Baccari F and Almeida JA(2014). Evaporative heat loss in Bos taurus: do different

cattle breeds cope with heat stress in the same way? Journal of Thermal Biology

45, 87–95

16-Peter, A.T. Vos, P.I.A.M. Ambrose,D.J.(2009).Postpartum in dairy cattle. Thyriogenology71:1333-1342.

17-Polsky,L., and von Keyserlingk. M.A.G (2017). Effects of heat stress on dairy cattle welfare. J. Dairy Sci. 100:8645-8657.

18-Rensis ,F.D.Scaramuzzi,R.J.(2003) .Heat stress seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. Theriogenology; 60:1139-1151.

19-Rhodes, F. M., McDougall, S., Burke, C. R., Verkerk, G. A. and Macmillan, K. L.(2003). Treatment of Cows with an Extended Postpartum Anestrous Interval. J. Dairy Sci. 86:1876-1894.

20-Roth Z, Arav A, Bor A, Zeron Y, Braw-Tal R, Wolfenson D.(2001) Improvement of quality of oocytes collected in the autumn by enhanced removal of impaired follicles from preovulatory heat-stressed cows.Reproduction;122:737-44.

21-Roth, Z.,Wolfenson,D.(2016).Comparing the effects of heat stress and mastitis on ovarian function in lactating cows: basic and applied aspects. Domestic Animal Endocrinology; 56:S218-S227.

22-Safa S, Kargar S, Moghaddam GA, Ciliberti MG and Caroprese M 2019. Heat

stress abatement during the postpartum period: effects on whole lactation milk

yield, indicators of metabolic status, inflammatory cytokines, and biomarkers of

The oxidative stress. Journal of Animal Science 97, 122-132.

23-Schüller, L. K., O. Burfeind, and W. Heuwieser. 2014. Impact of heat

stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature-humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. Theriogenology; 81:1050-1057.

24-Sejian, V. Bhatta,R . Gaughan, J.B. Dunsheand,R.F. Lacetera,N (2018). Adaptation of animals to heat stress. Animal. 12:S2, pp s431-s444.

25-Vasconcelos JLM, Silcox RW, Lacerda JA, Pursley GR, Wiltbank MC. (1998). Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at two different times from ovulation in dairy cows. Biol Reprod; 56(Suppl 1):140.

26-Wilson, S. J., R. S. Marion, J. N. Spain, D. E. Spiers, D. H. Keisler, and M. C. Lucy.(1998). Effects of a controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 1. Lactating cows. J. Dairy Sci. 81:2124-2131.

27-Wolfenson D, Roth Z, Meidan R.(2000). Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. Anim Reprod Sci; 60/61:535-47.

28- Zavertaev, B.P (1987).Increasing polyploidy in cattle. Moscow, Russelkhozizdat(in Russian).188 Pages.

.