تأثير التهاب الضرع ومستوى الخلايا الجسمية خلال المرحلة الأولى من الحلابة في الفترتين الاحتياطية والمفتوحة عند أبقار الهولشتاين فريزيان

محمود المحمد[1]*

[1] قسم الإنتاج الحيواني، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*للمراسلة: د. محمود المحمد، البريد الإلكتروني: mahmoud.lb.almohamed@gmail.com، هاتف 953574690).

تاريخ الاستلام: 8/ 05/ 2024 **تاريخ القبول:** 29/ 07/ 2024

الملخّص

تم إجراء البحث في محطة أبقار جب رملة وكلية الهندسة الزراعية بجامعة حلب، خلال عامي 2022-2023، على 52 بقرة هولشتاين فريزيان. بهدف دراسة تأثير التهاب الضرع ومستوى الخلايا الجسمية في متوسط كل من الفترة الاحتياطية، والفترة المفتوحة. وأُجري التحليل الاحصائي باستخدام برنامج SPSS 26. بينت النتائج وجود تأثير عالي المعنوية لالتهاب الضرع الإكلينيكي ولمستوى الخلايا الجسمية في طول كل من الفترتين الاحتياطية والمفتوحة. ولوحظ أن أفضل المؤشرات التناسلية المدروسة كانت لدى الأبقار ذات المستوى المنخفض للخلايا الجسمية. وكان متوسط الفترتين الاحتياطية والمفتوحة 69.15 و104.48يوماً عند الحيوانات السليمة مقابل 90.69 و174.00 يوماً عند الحيوانات التي تعرضت للإصابة بالتهاب الضرع الإكلينيكي خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة. كما كان مقدار الزيادة في طول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة 21.54 و69.52 يوماً، على التوالي في حالة الإصابة بالتهاب الضرع. ووجد علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين كل من الفترتين الاحتياطية والمفتوحة مع التهاب الضرع الإكلينيكي ومستوى الخلايا الجسمية في الحليب.

الكلمات المفتاحية: التهاب الضرع، الخلايا الجسمية، الفترة الاحتياطية، الفترة المفتوحة، أبقار، الهولشتاين، فريزيان.

المقدمة:

تعتبر الأبقار من الحيوانات الزراعية المهمة في إنتاج الحليب وفي جميع أنحاء العالم (Khan,2020). ويعد الأداء الإنتاجي والتناسلي للأبقار من أهم العوامل المحددة لربحية المزرعة (Dash *et al.*,2018). وإن ضعف الأداء الإنجابي أحد أهم الأسباب الأكثر شيوعًا لاستبعاد الحيوانات في قطعان الأبقار الحلوب (Pryce *et al.*,1997). لأنه يؤثر على كمية الحليب المنتج لكل بقرة، ويؤثر في طول العمر الإنتاجي للبقرة في القطيع، ويؤثر بشكل غير مباشر على تكاليف استبدال القطيع، وتكاليف التربية، ونفقات العلاج والأدوية البيطرية (Yusuf *et al.*,2011).

بشكل عام، يُعتقد أن المدة بين الولادتين يجب أن يكون بحدود عام تقريباً وهو المؤشر الأمثل لخصوبة وربحية قطعان أبقار الحليب (Inchaisri *et al.*,2010). للحصول على الفترة المثلى لهذا المؤشر، لابد من إعادة نشاط المبيض بعد الولادة، والكشف

عن الشبق، والتلقيح، وحدوث الاخصاب والحمل في غضون 85 يوماً بعد الولادة (Grimard *et al.*,2006) و(Tillard *et al.*,2008).

تعتمد الإمكانية البيولوجية لحدوث حمل جديد في هذا الوقت بعد الولادة على العمل المنسق معاً لمنطقة ما تحت المهاد والغدة النخامية والمبيضين والرحم، مما يؤدي إلى ارتداد الرحم بشكل ممتاز واستئناف وظيفة المبيض قريباً. جنباً إلى جنب مع فعالية الكشف عن الشبق، وموعد بدء التلقيح بالإضافة إلى عوامل أخرى، مثل، درجة حالة الجسم (BCS) أثناء الفترة الاحتياطية أو أثناء التلقيح، والإجهاد الحراري، والعمر أو الموسم الانتاجي، وإنتاج الحليب، وطول الفترة الاحتياطية والفترة المفتوحة، واضطرابات الفترة المحيطة بالولادة (عسر الولادة، والتهاب الرحم، واحتباس المشيمة) (Grimard *et al.*,2006) و(Siddiqui *et al.*,2013).

تعد الفترة الفاصلة بين الولادة وأول تلقيحة (الفترة الاحتياطية)، والفترة بين الولادة والتلقيحة المخصبة وحدوث الحمل (الفترة المفتوحة)، هي المعلمات الرئيسية المستخدمة لتحديد الأداء الإنجابي واتخاذ قرار اقتصادي في قطعان أبقار الحليب (Temesgen *et al.*,2022). ويمكن أن تتساوى الفترة الاحتياطية مع الفترة المفتوحة في حال حدوث الاخصاب والحمل في أول تلقيح.

وان تقليل الأيام المفتوحة مفيداً اقتصادياً عن طريق زيادة إنتاج الحليب مقارنة بتكاليف العمالة والأعلاف (Inchaisri *et al.*,2010) و(Cabrera,2014). وزيادة عدد العجول المولودة من البقرة خلال حياة البقرة الانتاجية (Cabrera,2014)، وزيادة طول الحياة الانتاجية، بالإضافة إلى تقليل تكاليف التربية، ومعدلات الاستبدال (Temesgen *et al.*,2022).

بينما يؤدي إطالة الفترة المفتوحة إلى تقليل الإنتاج السنوي للحيوانات (Kok *et al.*,2017) هي الفترة بين الولادة والتلقيح المخصب (Fekadu *et al.*,2011) وتعد هذه الفترة من أهم المؤشرات التناسلية ويعتمد عليها لتقييم الأداء الإنجابي واتخاذ القرار الاقتصادي في قطيع أبقار الحليب (Armengol *et al.*,2023).

وذكر (Temesgen *et al.*,2022) أن الزيادة في طول الفترة المفتوحة بمقدار يوم إضافي أدى إلى الانخفاض بمقدار 2.40 كغ من الحليب، و0.112 كغ من الدهون، وتمديد الفترة بين الولادتين، وانخفاض عدد العجول المتاحة للاستبدال، وعدد العجول المنتجة خلال حياة البقرة الفعلية.

وان الفترتين الاحتياطية والمفتوحة هي سمات معقدة تتأثر بالعديد من العوامل مثل موسم الولادة، وسياسات الإدارة، وحجم القطيع، ومستوى الإنتاج، وتقنيات التلقيح الاصطناعي، والحالة الصحية (Hamed and Kamel,2021).

وتتأثر كل من الفترتين الاحتياطية والمفتوحة في الأبقار بعوامل عديدة مثل الإدارة، وصحة الضرع، والتمثيل الغذائي، والكشف عن الشبق، كما أن نسبة الاخصاب والحمل ترتبط بعدة عوامل، بما في ذلك الإجهاد الحراري وإنتاج الحليب والتهاب الضرع وتركيزات البروجسترون والاستروجين، وبالتالي فإن حدوث الإصابة بالتهاب الضرع يؤثر سلبياً على الأداء التناسلي، مما يقلل من صافي العائد الإجمالي لمزارع أبقار الحليب (Borş *et al.*,2024).

التهاب الضرع هو مرض شائع إلى حد ما ويسبب ارتفاع تكاليف العلاج، وخسائر الإنتاج، في قطعان أبقار الحليب في جميع أنحاء العالم (Bonestroo *et al.*,2023). ويبدو أن توقيت التهاب الضرع أثناء التلقيح هو أحد العوامل التي تؤثر على تكاثر البقرة. وأظهر (Ruegg and Erskine,2020) أن الزيادة في عدد الخلايا الجسمية somatic cell counts (SCC) عن الحدود الطبيعية والتي تتراوح بين 100–200 ×310 خلية/مل، هي علامة موثوقة للعدوى داخل الضرع.

تعتبر السيتوكينات التي يفرزها الجسم أثناء الإصابة بالالتهابات مؤثرة بشكل رئيس في عملية نضوج جريب المبيض بالإضافة إلى عملية زرع الأجنة في البشر (Adamczak *et al.*,2021). في حالات الإصابة بالالتهابات، يبدو أن السيتوكينات تلعب دوراً متعدد المظاهر في الجهاز التناسلي (Stassi *et al.*,2017).

من ناحية أخرى، ثبت أن السيتوكينات المرافقة للعمليات الالتهابية، في فترة ما بعد الولادة تؤثر سلباً على وظيفة الغدة النخامية، مما يؤدي إلى إنتاج غير طبيعي للهرمون الموجه للغدد التناسلية (GnRH) وهرمونات الغدد التناسلية (Sheldon *et al.*,2008). لذلك، لا يحدث تطور جريبي وإباضة، مما يؤدي إلى اضطرابات إنجابية مثل انقطاع الإباضة عند الشبق، وفشل الإخصاب، وموت الأجنة (Hansen *et al.*,2004).

ويؤثر التهاب الضرع في الأداء الإنتاجي والتناسلي، ويؤدي إلى زيادة في طول الفترة المفتوحة وعدد التلقيحات اللازمة للاخصاب لكل حمل (Moore *et al.*,1991) و(Barker *et al.*,1998).

توصل (Pinedo *et al.*,2009) إلى أن التهاب الضرع تحت الإكلينيكي، كان له تأثير كبير على الأداء الإنجابي في أبقار الحليب التشيلية، يتجلى في زيادة طول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة.

وتبين أن أحداث التهاب الضرع يمكن أن تغير الوضع الهرموني مما يؤدي إلى فشل الحمل (Lavon *et al.*,2011) و(Herath *et al.*,2007). وأوضح (Borş *et al.*,2024) أن بعض المؤشرات الإنجابية تأثرت بشكل ملحوظ ($P < 0.05$) عند الاصابة بالتهاب الضرع وارتفاع مستوى الخلايا الجسمية في الحليب. وتوصل (Isobe *et al.*,2014) إلى أن التهاب الضرع في فترة ما بعد الولادة يحفز إنتاج السيتوكينات، مما يمنع وظيفة الغدة النخامية، وبالتالي يؤثر في وظيفة المبيض.

أظهر (Smulski *et al.*,2020) أن الأبقار المصابة بالتهاب الضرع في أول 100 يوم بعد الولادة كانت أكثر ضعف في المؤشرات التناسلية (الفترة المفتوحة والفترة الاحتياطية، مدة الحمل، عدد التلقيحات اللازمة للاخصاب). وبناءً على ذلك، فإن التهاب الضرع في فترة ما بعد الولادة قد يكون أيضاً ضاراً بالوظيفة الإنجابية.

أهمية البحث وأهدافه:

تنطلق الأهمية العلمية للبحث من خلال معرفة تأثير مستويات الخلايا الجسمية المختلفة والتهاب الضرع خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة في كل من الفترة الاحتياطية والفترة المفتوحة، وبالتالي فإن مثل هذه الاستراتيجيات من شأنها أن تؤدي إلى تحسينات في رعاية الحيوان وتخفيف الخسائر. بالإضافة إلى خسائر الإنتاجية، ورفع الكفاءة التناسلية لأبقار الهولشتاين فريزيان، علاوة على ذلك، يمكن أن يساعد في تطوير استراتيجيات التدخلات الممكنة لتحسين الأداء الإنتاجي لأبقار الحليب بشكل عام والأيام المفتوحة بشكل خاص. لذا هَدَفَ هذا البحث لدراسة تأثير التهاب الضرع ومستوى الخلايا الجسمية في متوسط طول الفترتين الاحتياطية، والمفتوحة.

مواد البحث وطرائقه:

1. مكان البحث: تم إجراء البحث في محطة أبقار جب رملة وكلية الهندسة الزراعية بجامعة حلب، خلال عامي 2022–2023.

2. حيوانات البحث: تم إجراء البحث على 52 بقرة هولشتاين فريزيان حلوب كانت جميعها في موسم حلابتها الثالث.

3. البيانات: تم متابعة سجلات هذه الحيوانات من خلال البطاقة الفردية لكل حيوان ولائحة المتابعة التناسلية.

4. إدارة القطيع: تربى قطعان الأبقار تربية طليقة في حظائر نصف مفتوحة، وتحلب الأبقار آلياً بمعدل مرتين في اليوم (صباحاً ومساءً)، وتسجل عادةً كميات الحليب لكل بقرة مرة في كل شهر، وتجفف الأبقار قبل شهرين تقريباً، من الولادة تمهيداً للولادة القادمة.

تلقّح الأبقار تلقيحاً صناعياً باستخدام السائل المنوي المجمد المأخوذ من الثيران المستوردة والمحلية المرباة في مراكز التلقيح الاصطناعي إذ تلقح الأبقار في دورة الشبق الثانية والثالثة بعد الولادة. وتلقح الأبقار الشبقة عادةً بعد اكتشاف دورة الشبق بـ 12 ساعة، ويكشف عن الحمل بعد مرور 50 يوماً من آخر تلقيحة. يراقب الشبق مرتين في اليوم عند الصباح وبعد الظهر.

5. عينات الحليب: تم أخذ عينات الحليب من الحيوانات المدروسة، بمعدل ثلاث مرات خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة (أول 100 يوماً من موسم الحلابة)، حيث استبعدت القطرات الأولى وجُمعت عينات الحليب من جميع أرباع الضرع، ووضعت في عبوات بلاستيكية مخصصة لهذا الغرض سعة 50 مل، وتم ترقيمها، ووضعت في حافظة مبردة لنقلها إلى المخبر بالسرعة الممكنة.

6. طريقة تحديد الخلايا الجسمية (SCC) في عينات الحليب: تم بالطريقة اليدوية بواسطة المجهر الضوئي وفق كل من (Alhussien and Dang,2018) و(Fadillah *et al.*,2023). وتم عد الخلايا الجسمية لجميع أرباع الضرع وأُخذ المتوسط لكل حيوان، وتم تحديد عدد الخلايا الجسمية (200000>) كنقطة قطع لتمييز الحيوانات المصابة بالتهاب الضرع عن الحيوانات السليمة. يعد هذا الاختبار كمؤشر قياسي للكشف عن التهاب الضرع.

7. اختبار كاليفورنيا لالتهاب الضرع: California Mastitis Test (CMT) لغرض تمييز الأبقار المصابة بالتهاب الضرع تحت الاكلينيكي من الأبقار التي تبدو سليمة ظاهرياً تم تطبيق اختبار كاليفورنيا، وهو اختبار تشخيصي بسيط وسريع ومتاح بسهولة يوفر مقياسًا لعدد الخلايا الجسمية في الحليب. في هذا الاختبار، تم أخذ عينات الحليب من الحيوانات المختارة في مجداف وخلطها مع حجم متساوي من كاشف CMT (3٪ كبريتات لوريل الصوديوم). أساس هذا الاختبار هو أن كاشف CMT يعطل غشاء الخلية لأي خلايا موجودة في الحليب، مما يسمح للحمض النووي في تلك الخلايا بأن يتفاعل وتترسب وتشكل مادة هلامية. تحدد شدة تكوين الهلام من شدة العدوى. بشكل عام، تُقرأ درجات CMT على أنها سلبية (0) وضعيفة إيجابية (+1) ومميزة إيجابية (+2)، وإيجابي قوي (+3) وفق (Ali *et al.*,2022).

8. المؤشرات المدروسة: تم تصنيف حيوانات الدراسة وفق مستوى الخلايا الجسمية في الحليب إلى ثلاث فئات:

1- منخفض (أقل من 170×10^3) خلية/مل.

2- متوسط ($170-190\times10^3$) خلية/مل.

3- مرتفع (أكثر من 190×10^3) خلية/مل.

تم تصنيف الحيوانات وفق حالة الإصابة، وبناءً على تسجيل حالات الإصابة بالتهاب الضرع الاكلينيكي المشخصة، بالإضافة إلى مستوى الخلايا الجسمية ونتائج اختبار كالفورنيا إلى:

1- سليم: (اختبار كالفورنيا سلبي + مستوى الخلايا الجسمية أقل من 200000 خلية/مل).

2- مصاب: (اختبار كالفورنيا إيجابي + مستوى الخلايا الجسمية أعلى من 200000 خلية/مل + تسجيل حالات الإصابة المشخصة بالتهاب الضرع الاكلينيكي).

ومن ثم تمت دراسة تأثير التهاب الضرع الاكلينيكي ومستوى الخلايا الجسمية في كل من: متوسط طول الفترة الاحتياطية، ومتوسط طول الفترة المفتوحة.

9. التحليل الاحصائي: تم تنظيم البيانات وتبويبها في برنامج Excel وتم حساب المتوسطات والانحراف المعياري باستخدام برنامج SPSS 26 لدارسة تأثير الفئات وفق تحليل التباينONE WAY ANOVA، وتم اختبار الفروقات بين الفئات عند مستوى معنوية 5% باستخدام اختبار دانكان.

النتائج والمناقشة:

بلغ المتوسط العام 90.13 و127.08 يوماً، لطول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة، على التوالي. ووجد تأثيراً عالي المعنوية لمستوى الخلايا الجسمية في كل من طول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة، وكانت الفروقات معنوية في متوسط طول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة بين فئات الأبقار ذات المستويات المختلفة لعدد الخلايا الجسمية (الجدول 1)، إذ حققت فئة الأبقار ذات المستوى المنخفض (أقل من 170×10^3 خلية/مل) للخلايا الجسمية أقل متوسطات وكانت 58.27 و74.45 يوماً لطول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة على التوالي، وازدادت قيم هذه المؤشرات بزيادة مستوى الخلايا الجسمية في الحليب ووصلت إلى75.21 و 121.50 يوماً لطول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة عند فئة الأبقار (170–190 ×10^3 خلية/مل)، وجاءت فئة الأبقار (أكثر من 190 ×10^3 خلية/مل) بأعلى المتوسطات وبلغت 90.13 و170.87 يوماً لطول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة، على التوالي.

الجدول (1): تأثير مستوى الخلايا الجسمية في طول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة.

الفئات		اختبار كالفورنيا	متوسط طول الفترة الاحتياطية (يوماً)	متوسط طول الفترة المفتوحة (يوماً)
SSC×10^3 خلية/مل	N	(CMT)	S±sd	S±sd
منخفض-أقل من 170	15	سلبي (-)	6.28±58.27a	7.89±74.45a
متوسط - بين 170-190	18	سلبي (-)	13.78±75.21b	18.68±121.50b
مرتفع - أكثر من 190	19	إيجابي (+)	10.33±90.13c	16.23±170.87c
المتوسط العام			16.65±76.15	41.91±127.08
Fpr			0.0001	0.0001

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05).

وبينت النتائج (جدول 2) وجود تأثيراً عالي المعنوية لالتهاب الضرع في متوسط كل من الفترتين الاحتياطية والمفتوحة، وكان متوسط الفترة الاحتياطية 69.15 يوماً عند الحيوانات السليمة مقابل 90.69 يوماً عند الحيوانات التي تعرضت للإصابة، بينما كان متوسط الفترة المفتوحة 104.48 يوماً في الحيوانات السليمة مقابل 174.00 يوماً في الحيوانات التي أصيبت بالتهاب الضرع خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة. ولوحظ زيادة معنوية في هذه المؤشرات عند تعرض الحيوانات لالتهاب الضرع في المرحلة المبكرة من موسم الحلابة، وكان مقدار الزيادة بين الحالة السليمة وحالة الإصابة 21.54 و69.52 يوماً للفترتين الاحتياطية والمفتوحة، على التوالي.

الجدول (2): تأثير التهاب الضرع في متوسط الفترتين الاحتياطية والمفتوحة.

حالة الضرع		اختبار كالفورنيا	SSC	متوسط طول الفترة الاحتياطية (يوماً)	متوسط طول الفترة المفتوحة (يوماً)
	N	(CMT)	Cells/ml	S±sd	S±sd
سليم	36	سلبي (-)	<200000	14.26±69.15a	29.98±104.48a
مصاب	16	إيجابي (+)	>200000	11.03±90.69b	15.08±174.00b
المتوسط العام				16.65±76.15	41.91±127.08
Fpr				0.0001	0.0001
مقدار الزيادة				21.54	69.52

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05).

وأشارت النتائج (الجدول 3) وجود علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين كل من الفترة الاحتياطية والتهاب الضرع وبلغ معامل الارتباط r =0.61، وأيضاً كان الارتباط بين الفترة الاحتياطية ومستوى الخلايا الجسمية في الحليب موجباً وعالي المعنوية وبلغ معاملة r =0.77، وأيضاً وجد ارتباط قوي موجب وعالي المعنوية بين الفترة المفتوحة والتهاب الضرع بمعامل بلغ r=0.78، وأيضاً كان الارتباط قوي وموجب وعالي المعنوية بين الفترة المفتوحة ومستوى الخلايا الجسمية وبلغ معامله r =0.93.

الجدول (3): تحليل الارتباط بين العوامل والمؤشرات المدروسة.

Correlations				
	الفترة الاحتياطية	**الفترة المفتوحة**	**التهاب الضرع**	**SSC**
الفترة الاحتياطية	1	.790**	.614**	.779**
الفترة المفتوحة	.790**	1	.787**	.936**
التهاب الضرع	.614**	.787**	1	.814**
SSC	.779**	.936**	.814**	1
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

تشير قوة علاقات الارتباط الموجبة والعالية المعنوية بين العوامل والمؤشرات المدروسة (الجدول 3) إلى أنه عند الإصابة بالتهاب الضرع أو كلما ارتفع مستوى الخلايا الجسمية في الحليب أدى ذلك إلى إطالة مدة الفترتين الاحتياطية والمفتوحة.

وتطابقت نتائج هذه الدراسة مع (Fernandes *et al.*,2021) إذ وجد أن الأبقار التي تم تشخيصها كانت مصابة بالتهاب الضرع في الشهر الأول من الحلابة استمر لديها ارتفاع SCC بشكل ملحوظ طوال فترة الحلابة، مما انعكس على زيادة الفترة الفاصلة بين الولادة والحمل (الفترة المفتوحة).

أيضاً (Pinedo *et al.*,2009) لاحظ أن الأبقار التي ارتفع لديها مستوى SCC كان لها فترات أطول من الولادة إلى التلقيحة الأولى (الفترة الاحتياطية)، والفترة من الولادة حتى الحمل (الفترة المفتوحة)، إذ كان متوسط الفترة الاحتياطية 86.1 يومًا لمجموعة أبقار الشاهد و107.9 يوماً للأبقار ذات المستويات العالية من SCC، وكان متوسط الفترة المفتوحة 120.6 يوماً لمجموعة أبقار الشاهد و169.3 يوماً للأبقار ذات المستوى العالي من SCC. أيضاً نتائج (Rekik *et al.*,2008) أشارت إلى أن ارتفاع مستوى الخلايا الجسمية في الحليب ترافق مع زيادة في طول الفترتين الاحتياطية والفترة المفتوحة.

وتطابقت أيضاً مع نتائج (Miller *et al.*,2001) إذ وجد أن الفترة الاحتياطية كانت أكبر بشكل ملحوظ بالنسبة للأبقار المصابة بالتهاب الضرع السريري قبل التلقيحة الأولى مقارنة بالأبقار غير المصابة (94 مقابل 71 يوماً). ولوحظ تأثير أكبر في الفترة

المفتوحة وكانت أكبر (137 يوماً) لدى الأبقار المصابة بالتهاب الضرع الاكلينيكي بعد التلقيحة الأولى بالمقارنة مع الأبقار السليمة (93 يوماً).

في دراسة أخرى أشار (Barker *et al.*,1998) إلى أن الفترة الاحتياطية زادت بمقدار 22.6 يوماً في الأبقار المصابة بالتهاب الضرع الاكلينيكي قبل التلقيحة الأولى (ذات المستوى العالي من SCC)، مقارنة بالأبقار السليمة. وازدادت الفترة المفتوحة بمقدار 44.5 يومًا في الأبقار المصابة.

وبالمثل (Schrick *et al.*,1999) كشف عن زيادة قدرها 7.9 يومًا للفترة الاحتياطية، و20.8 يومًا للفترة المفتوحة، عند الأبقار المصابة بالتهاب الضرع قبل التلقيحة الأولى مقارنة مع الأبقار غير المصابة. وكانت الزيادة 58.1 يومًا للفترة المفتوحة عند الأبقار التي عانت من التهاب الضرع من بداية موسم الحلابة.

في المقابل (Klaas *et al.*,2004) كشفوا عن زيادة في الفترة الاحتياطية للأبقار المصابة بالتهاب الضرع تحت الاكلينيكي كانت بمقدار (11.7 يومًا)، وتناقضت مع نتائجه فيما يخص التأثير في طول الفترة المفتوحة، إذ أفاد بأن الفترة المفتوحة لم تتأثر معنوياً بالتهاب الضرع ومستوى الخلايا الجسمية. وقد يعود سبب التناقض في النتائج بين الدراسات إلى عدد الحيوانات المدروسة، والنظم الإدارية المطبقة.

تطابقت هذه النتائج مع ما وجده (Borş *et al.*,2024) الذي وجد اختلافات معنوية ($P < 0.05$) في متوسط الفترة المفتوحة والفترة الاحتياطية بين مجموعتي الأبقار المصابة بالتهاب الضرع، والأبقار السليمة، وكانت المتوسطات 142 و112 يوماً للفترة المفتوحة و105 و121يوماً للفترة الاحتياطية، على التوالي.

وتناقضت هذه النتائج فيما يخص التأثير في متوسط طول الفترة المفتوحة مع نتائج (Isobe *et al.*,2014) إذ توصل إلى أن متوسط طول الفترة المفتوحة لم يكن مرتبطاً بـ SCC.

وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Isobe *et al.*,2014) إذ وجد أن الإباضة الأولى في فترة ما بعد الولادة تأثرت بارتفاع SCC، إذ لوحظ وجود ارتباط بين يوم الإباضة الأول ومستوى الخلايا الجسمية في الحليب.

ويمكن أن يكون لحدوث التهاب الضرع قبل التلقيح تأثيراً ضاراً في المؤشرات التناسلية، إذ أن ارتفاع مستوى الخلايا الجسمية أثناء مرحلة الحلابة المبكرة، يمكن أن يغير الوضع الهرموني ويؤدي إلى ضعف الخصوبة، مما يدعم النظرية القائلة بأن البويضات قبل الإباضة يمكن أن تتضرر بسبب الاستجابة الالتهابية للضرع وانخفاض جودة التوتية مما يؤدي إلى خلل في نمو الجنين المبكر في مرحلة ما قبل الزرع (Hudson *et al.*,2012) و(Furman *et al.*,2014) و(Borş *et al.*,2024).

وقد يعزى ذلك لارتفاع مستوى SCC نتيجة العملية الالتهابية وإنتاج البروستاجلاندين لأنه من المعروف أن التهابات الضرع تحفز إنتاج السيتوكينات في غدة الضرع، مما قد يثبط وظيفة الجسم الأصفر، أو بسبب تقلصات الرحم وتراجع الجسم الأصفر الناجم عن البروستاجلاندين، والذي يسببه عامل TNF-α Tumor necrosis factor الذي يفرز في غدة الضرع نتيجة العملية الالتهابية ونتيجة لارتفاع مستوى الخلايا الجسمية (Isobe *et al.*,2014).

أو ربما يعود سبب التأثير في طول الفترتين الاحتياطية والمفتوحة نتيجة الإصابة بالتهاب الضرع وارتفاع مستوى الخلايا الجسمية، إلى حدوث تغيير أو خلل في وظيفة الغدد الصماء، وتطور الجريبات نتيجة العملية الالتهابية (Schrick *et al.*,2001) و(Borş *et al.*,2024). إذ يؤدي الالتهاب إلى تحفيز الجهاز المناعي ويسبب إطلاق السيتوكينات التي يمكن أن تمنع تأثير هرمون FSH على تكوين مستقبلات LH في الخلايا الحبيبية، ووفقاً لدراسة (McCann *et al.*,1997) فإن السيتوكينات التي يتم إطلاقها بعد

التعرض للسموم الداخلية تمنع GnRH عن طريق تغيير إنتاج أكسيد النيتريك، الذي يمنع إفراز LH، لذلك، فإن التغيرات في نشاط أو وظيفة هرمون FSH وLH قد تكون إحدى الوسائل التي يؤثر من خلالها التهاب الضرع على الوظيفة الإنجابية.

الاستنتاجات:

1- أدى ارتفاع عدد الخلايا الجسمية خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة إلى زيادة ملحوظة ومعنوية في طول الفترة الاحتياطية وفترة الراحة.

2- اقترنت ظهور أعراض التهاب الضرع مع زيادة في المدة الاحتياطية ومدة الراحة، لذلك فإن عدد الخلايا الجسمية خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة يعد مؤشراً هاماً للتنبؤ عن الكفاءة التناسلية للأبقار.

المقترحات:

مراقبة مستوى الخلايا الجسمية بشكل دوري وخاصة خلال المرحلة الأولى من موسم الحلابة للكشف المبكر عن الإصابة بالتهاب الضرع لاسيما حالات الالتهاب تحت الاكلينيكي كخطوة استباقية، واتخاذ التدابير المناسبة لمنع وصوله إلى الشكل الاكلينيكي، مما قد يسهم إلى تحسينات في رعاية الحيوان وتخفيف الخسائر بشكلٍ عام، وفي المؤشرات التناسلية بشكلٍ خاص.

المراجع:

Adamczak, R.; N. Ukleja-Sokołowska; K. Lis; and M. Dubiel (2021). Function of Follicular Cytokines: Roles Played during Maturation, Development and Implantation of Embryo. Medicina (Kaunas, Lithuania), 57(11), 1251. https://doi.org/10.3390/medicina57111251

Alhussien, M. N.; and A. K. Dang (2018). Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview. Veterinary world, 11(5), 562–577. https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.562-577

Ali, A.; M. U. Rehman; S. M. Ahmad; T. Mehraj; I. Hussain; A. Nadeem; M. U. R. Mir; and S. A. Ganie (2022). In Silico Tools for Analysis of Single-Nucleotide Polymorphisms in the Bovine Transferrin Gene. Animals: an open access journal from MDPI, 12(6), 693. https://doi.org/10.3390/ani12060693

Armengol, R.; L. Fraile and A. Bach (2023). Key performance indicators used by dairy consultants during the evaluation of reproductive performance during routine visits. Frontiers in veterinary science, 10, 1165184. https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1165184

Barker, A. R.; F. N. Schrick; M. J. Lewis; H. H. Dowlen; and S. P. Oliver (1998). Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. Journal of dairy science, 81(5), 1285–1290. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75690-5

Bonestroo, J.; N. Fall; H. Hogeveen; U. Emanuelson; I. C. Klaas; M. van der Voort (2023). The costs of chronic mastitis: a simulation study of an automatic milking system farm. Prev Vet Med. 210:105799. https://doi:10.1016/j.prevetmed.2022.105799

Borş, A.; S. I. Borş; and V. C. Floriștean (2024). Mastitis impact on high-yielding dairy farm's reproduction and net present value. Frontiers in veterinary science, 10, 1345782. https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1345782

Cabrera, V. E. (2014). Economics of fertility in high-yielding dairy cows on confined TMR systems. Animal: an international journal of animal bioscience, 8 Suppl 1, 211–221. https://doi.org/10.1017/S1751731114000512

Dash, K. S; A.K. Gupta; M. Manoj; K. Virender; S. R. Pushp; V. Jamuna (2017). Analysis of lifetime performance in Karan Fries Cattle. Indian Journal of Animal Research. 52(5): 761-767. doi:10.18805/ijar.B-3283.

Fadillah, A.; B. H. P. van den Borne; O. N. Poetri; H. Hogeveen; T. Slijper; H. Pisestyani; and Y. H. Schukken (2023). Evaluation of factors associated with bulk milk somatic cell count and total plate count in Indonesian smallholder dairy farms. Frontiers in veterinary science, 10, 1280264. https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1280264

Fekadu, A.; T. Kassa; and K. Belehu (2011). Study on reproductive performance of Holstein-Friesian dairy cows at Alage Dairy Farm, Rift Valley of Ethiopia. Tropical animal health and production, 43(3), 581–586. https://doi.org/10.1007/s11250-010-9734-8

Fernandes, L.; I. Guimaraes; N. R. Noyes; L. S. Caixeta; and V. S. Machado (2021). Effect of subclinical mastitis detected in the first month of lactation on somatic cell count linear scores, milk yield, fertility, and culling of dairy cows in certified organic herds. Journal of dairy science, 104(2), 2140–2150. https://doi.org/10.3168/jds.2020-19153

Furman, O.; G. Leitner; Z. Roth; Y. Lavon; S. Jacoby; and D. Wolfenson (2014). Experimental model of toxin-induced subclinical mastitis and its effect on disruption of follicular function in cows. Theriogenology, 82(8), 1165–1172. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.08.002

Grimard, B.; S. Freret; A. Chevallier; A. Pinto; C. Ponsart; and P. Humblot (2006). Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds. Animal reproduction science, 91(1-2), 31–44. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2005.03.003

Hamed, A. M. A.; and E. R. Kamel (2021). Effect of some non-genetic factors on the productivity and profitability of Holstein Friesian dairy cows. Veterinary world, 14(1), 242–249. https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.242-249

Hansen, P. J.; P. Soto; and R. P. Natzke (2004). Mastitis and fertility in cattle - possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality. American journal of reproductive immunology (New York, N.Y.: 1989), 51(4), 294–301. https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2004.00160.x

Herath, S.; E. J. Williams; S. T. Lilly; R. O. Gilbert; H. Dobson; C. E. Bryant; and I. M. Sheldon (2007). Ovarian follicular cells have innate immune capabilities that modulate their endocrine function. Reproduction 134:683–693. https://doi.org/10.1530/REP-07 -0229.

Hudson, C. D.; A. J. Bradley; J. E. Breen; and M. J. Green (2012). Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows. Journal of dairy science, 95(7), 3683–3697. https://doi.org/10.3168/jds.2011-4629

Inchaisri, C.; R. Jorritsma; P. L. Vos; G. C. van der Weijden; and H. Hogeveen (2010). Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. Theriogenology, 74(5), 835–846. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.04.008

Isobe, N.; C. Iwamoto; H. Kubota; and Y. Yoshimura (2014). Relationship between the somatic cell count in milk and reproductive function in peripartum dairy cows. The Journal of reproduction and development, 60(6), 433–437. https://doi.org/10.1262/jrd.2014-065

Khan, N. (2020) Critical Review of Dairy Cow Industry in the World. University of Agriculture, Peshawar. Available at SSRN: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3564129

Klaas, I. C.; U. Wessels; H. Rothfuss; B. A. Tenhagen; W. Heuwieser; and E. Schallenberger (2004). Factors affecting reproductive performance in German Holstein-Friesian cows with a special focus on postpartum mastitis. Livest. Prod. Sci. 86:233–238. https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.09.004

Kok, A.; A. T. M. van Knegsel; C. E. van Middelaar; B. Engel; H. Hogeveen; B. Kemp; and I. J. M. de Boer (2017). Effect of dry period length on milk yield over multiple lactations. Journal of dairy science, 100(1), 739–749. https://doi.org/10.3168/jds.2016-10963

Lavon, Y.; G. Leitner; U. Moallem; E. Klipper; H. Voet; S. Jacoby; G. Glick; R. Meidan; and D. Wolfenson (2011). Immediate and carryover effects of Gram-negative and Gram-positive toxin-induced mastitis on follicular function in dairy cows. Theriogenology, 76(5), 942–953. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.05.001

McCann, S. M.; M. Kimura; S. Karanth; W. H. Yu; and V. Rettori (1997). Nitric oxide controls the hypothalamic-pituitary response to cytokines. Neuroimmunomodulation, 4(2), 98–106. https://doi.org/10.1159/000097327

Miller, R. H.; J. S. Clay; and H. D. Norman (2001). Relationship of somatic cell score with fertility measures. Journal of dairy science, 84(11), 2543–2548. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74706-6

Moore, D. A.; J. S. Cullor; R. H. Bondurant; and W. M. Sischo (1991). Preliminary field evidence for the association of clinical mastitis with altered interestrus intervals in dairy cattle. Theriogenology, 36(2), 257–265. https://doi.org/10.1016/0093-691x(91)90384-p

Pinedo, P. J.; P. Melendez; J. A. Villagomez-Cortes; and C. A. Risco (2009). Effect of high somatic cell counts on reproductive performance of Chilean dairy cattle. Journal of dairy science, 92(4), 1575–1580. https://doi.org/10.3168/jds.2008-1783

Pryce, J. E.; R. F. Veerkamp; R. Thompson; W. G. Hill; and G. Simm (1997). Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. Animal Science, 65(3), 353–360. https://doi:10.1017/S1357729800008559

Rekik, B.; N. Ajili; H. Belhani; A. Ben Gara; and H. Rouissi (2008). Effect of somatic cell count on milk and protein yields and female fertility in Tunisian Holstein dairy cows. Livest. Sci. 116:309– 317. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.11.001

Ruegg, P. L.; R. J Erskine (2020). Mammary gland health and disorders In: BP Smith, editor. Large Animal Internal Medicine. 6th ed: Elsevier 1118–50.

Schrick, F. N.; A. M. Saxton; M. J. Lewis; H. H. Dowlen; and S. P. Oliver (1999). Effects of clinical and subclinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. Pages 189–190 in Proc. Natl. Mastitis Council Ann. Mtg. Natl. Mastitis Counc., Madison, WI. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70172-5

Schrick, F. N.; M. E. Hockett; A. M. Saxton; M. J. Lewis; H. H. Dowlen; and S. P. Oliver (2001). Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. Journal of dairy science, 84(6), 1407–1412. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70172-5

Sheldon, I. M.; E. J. Williams; A. N. Miller; D. M. Nash; and S. Herath (2008). Uterine diseases in cattle after parturition. Veterinary journal (London, England: 1997), 176(1), 115–121. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.031

Siddiqui, M. A.; Z. C. Das; J. Bhattacharjee; M. M. Rahman; M. M. Islam; M. A. Haque; J. J. Parrish; and M. Shamsuddin (2013). Factors affecting the first service conception rate of cows in smallholder dairy farms in Bangladesh. Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene, 48(3), 500–505. https://doi.org/10.1111/rda.12114

Smulski, S.; M. Gehrke; K. Libera; A. Cieslak; H. Huang; A. K. Patra; and M. Szumacher-Strabel (2020). Effects of various mastitis treatments on the reproductive performance of cows. BMC veterinary research, 16(1), 99. https://doi.org/10.1186/s12917-020-02305-7

Stassi, A. F.; M. E. Baravalle; E. M. Belotti; F. Rey; N. C. Gareis; P. U. Díaz; F. M. Rodríguez; C. J. Leiva; H. H. Ortega; and N. R. Salvetti (2017). Altered expression of cytokines IL-1α, IL-6, IL-8 and TNF-α in bovine follicular persistence. Theriogenology, 97, 104–112. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.04.033

Temesgen, M. Y.; A. A. Assen; T. T. Gizaw; B. A. Minalu; and A. Y. Mersha (2022). Factors affecting calving to conception interval (days open) in dairy cows located at Dessie and Kombolcha towns, Ethiopia. PloS one, 17(2), e0264029. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264029

Tillard, E.; P. Humblot; B. Faye; P. Lecomte; I. Dohoo; and F. Bocquier (2008). Postcalving factors affecting conception risk in Holstein dairy cows in tropical and sub-tropical conditions. Theriogenology, 69(4), 443–457. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.10.014

Yusuf, M.; T. Nakao; C. Yoshida; S. T. Long; G. Gautam; R. M. Ranasinghe; K. Koike; and A. Hayashi (2011). Days in milk at first AI in dairy cows; its effect on subsequent reproductive performance and some factors influencing it. The Journal of reproduction and development, 57(5), 643–649. https://doi.org/10.1262/jrd.10-097t

The Effect Of Mastitis And The Level Of Somatic Cell Counts During The First Phase Of The Period Lactation On Voluntary Waiting Period And Days Open In Holstein Friesian Cows

Mahmoud Al-Mohamed [1*]

[1] Animal Production, Faculty of Agricultural Engineering, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Mahmoud Al-Mohamed. E-Mail: Mahmoud.lb.Almohamed@gmail.com).

Received: 8/ 05/ 2024 **Accepted:** 29/ 07/ 2024

Abstract

The research was conducted at the Jeb Ramla Cattle Station and the Faculty of Agricultural Engineering at the University of Aleppo, during the years 2022-2023, on 52 Holstein Friesian cows. With the aim of studying the effect of mastitis and the level of somatic cells counts on the average of both the voluntary waiting period and days open. Statistical analysis was conducted using SPSS 26. The results showed a highly significant effect of mastitis and the level of somatic cells counts on the length of both the voluntary waiting period and the days open period. It was noted that the best studied reproductive indicators were in cows with a low level of somatic cells counts. The average voluntary waiting period and days open period were 69.15 and 104.48 days in healthy animals, compared to 90.69 and 174.00 days in animals that were exposed to mastitis during the first phase of the period lactation. It was also estimated that the length of the voluntary waiting period and the open period increased by 21.54 and 69.52 days, respectively, in the case of mastitis. A positive and highly significant correlation was found between both the voluntary waiting period and the open period with mastitis and the level of somatic cell counts.

Keywords: Mastitis, Somatic Cell Counts, SCC, Voluntary Waiting Period, Days Open, Cows, Holstein, Friesian.