تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية المختلفة في سلوك الاضطجاع وتناول العلف عند أبقار الفريزيان

د اياد تامر

قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث

الملخص

يعتبر سلوك الاضطجاع وسلوك تناول العلف عند الأبقار الحلوب من أهم المظاهر السلوكية التي يمكن مراقبتها والحكم على سلوك الحيوان من خلالها، لذلك دُرِسَ تأثير كل من فصل السنة وموسم حلابة الأبقار والتداخل بينهما في مكونات هذين السلوكين، إذ تمت الدراسة على 24 رأساً من الأبقار الحلوب في فصلي الصيف والشتاء، وتم تقدير كلاً من عدد مرات الاضطجاع، مدة الاضطجاع اليومية، طول فترة الاضطجاع، عدد مرات تناول العلف، مدة تناول العلف اليومية، طول فترة تناول العلف لأبقار المواسم الأول، الثاني، الثالث، الرابع في كل فصل، ثم تم دراسة تأثير التداخل بين الفصول والمواسم على مكونات السلوكين. وأوضحت النتائج فيما يخص مدة الاضطجاع دقيقة / يوم خلال المراحل المختلفة من التجربة بأن تأثير الموسم كان معنوياً عند المستوى ($P < 0.05$)، إذ بينت النتائج أن الأبقار في المواسم الإنتاجية (الثالث والرابع) كانت تضطجع لمدة أطول من تلك في المواسم الإنتاجية (الأول والثاني). بينما بالنسبة لعدد مرات الاضطجاع كان تأثير فصل السنة معنوياً عند المستوى ($P < 0.05$)، إذ كان عدد مرات الاضطجاع في فصل الصيف أكثر بقليل منه في فصل الشتاء خلال الثلاثة أسابيع منفصلةً وخلال فترة التجربة كاملةً. وبالنسبة لطول الاضطجاع في كل مرة (دقيقة

/ مرة)، فقد أظهرت النتائج بأن تأثير الموسم كان معنوياً عند المستوى ($P < 0.05$)، إذ أن أبقار الموسم الرابع كانت تستغرق فترة أطول في الاضطجاع مقارنةً مع أبقار المواسم (الأول، الثاني، الثالث)، وعند المقارنة خلال فترة التجربة كاملةً ظهرت اختلافات بين أبقار الموسمين الثالث والرابع مع أبقار الموسمين الأول والثاني عند المستوى ($P < 0.05$). وكذلك بالنسبة لتأثير فصل السنة فقد كان معنوي عند المستوى ($P < 0.05$)، إذ بينت النتائج أن الأبقار استغرقت مدة أطول في كل مرة اضطجاع خلال فصل الشتاء منها في فصل الصيف. وبالنسبة لمدة تناول العلف دقيقة / يوم ازدادت معنوياً ($P < 0.05$) وبشكل طردي مع زيادة المواسم الإنتاجية حسب العمر، وكان تأثير فصل السنة معنوياً ($P < 0.05$) فقط خلال الأسبوعين الأول والثالث من عمر التجربة. أما متوسط عدد مرات تناول العلف (مرة / يوم) وعند المقارنة بين المواسم فقد كانت الفروق معنوية عند المستوى ($P < 0.05$) في الأسابيع الثاني والثالث وكذلك كامل فترة التجربة، إذ تميل أبقار المواسم (الثاني والثالث والرابع) لعدد أقل من مرات تناول العلف مقارنةً مع أبقار الموسم الأول. وبالنسبة لفصل السنة فقد أظهر تأثير معنوي خلال كل من الأسابيع الثلاثة من التجربة، وكانت النتائج في فصل الشتاء أعلى من الصيف. وكذلك كان للتداخل بين الموسم والفصل تأثير معنوي عند المستوى ($P < 0.05$) في الأسبوعين الثاني والثالث ولكامل فترة التجربة التي كان التداخل فيها واضح. أما بالنسبة لطول فترة تناول العلف (دقيقة / مرة) كان هناك فروق معنوية بين المواسم في الأسبوعين الثاني والثالث ولكامل فترة التجربة، وكانت نتائج الموسمين الثالث والرابع أعلى من الأول والثاني، وفي الصيف أعلى منها في الشتاء، وكان للتداخل بين الموسم والفصل تأثيراً معنوياً في الأسبوع الثاني من التجربة ($P < 0.05$).

الكلمات المفتاحية: سلوك الاضطجاع، سلوك تناول العلف، موسم الحلابة، فصل السنة

The overlap between the season of the year and the different productive seasons on Lying and Feeding behavior of Friesian cows

D Eyed tamer

Faculty of Agriculture, Department of Animal Production

Abstract

The lying down behavior and the feeding behavior of dairy cows are among the most important behavioral manifestations that can be monitored and judged on the animal's behavior through it. Therefore, the effect of each of the season and the season of milking cows and the interaction between them on the components of these two behaviors were studied, as the study was conducted on 24 heads of dairy cows in The summer and winter seasons, and the number of times of lying down, the duration of daily lying down, the length of the lying period, the number of times of feeding, the daily feeding period, the length of the feeding period for the cows of the first, second, third, and fourth seasons in each season were then studied. Overlap between seasons and seasons on the components of the two behaviors. The results, regarding the duration of laying min/day during the different stages of the experiment, showed that the effect of the season was significant ($P < 0.05$), as the results showed that the cows in the (third and fourth) productive seasons were lying for a longer period than those in the productive seasons. While for the number of times of lying down, the effect of the season of the year was significant ($P <0.05$), as the

number of times of lying in the summer was slightly more than in the winter during the three separate weeks and during the entire experiment period. As for the length of laying each time, the results showed that the effect of the season was significant ($P <$ 0.05), as the cows of the fourth season had a longer period of laying compared to the cows of the seasons (first, second, third), When comparing during the entire experiment period, differences appeared between the cows of the third and fourth seasons with the cows of the first and second seasons. As well as for the effect of the season of the year, it was significant at the level ($P <$0.05), as the results showed that the cows lasted longer each time, they lay during the winter than in the summer. As for the duration of feed intake, min/day, it increased significantly *(*$P <$0.05) and directly with the increase in production seasons according to age, and the effect of the year was significant only during the first and third weeks of the experiment. As for the average number of feed intake times and when comparing between seasons, the differences were significant at the level ($P <$ 0.05) in the second and third weeks as well as the entire period of the experiment, as the cows of the seasons (second, third and fourth) tended to eat fewer feed times Compared to the cows of the first season. As for the season of the year, it showed a significant effect during each of the three weeks of the experiment, and the results were higher in winter than summer. As for the length of the feed intake period, there were significant ($P <$ 0.05) differences between the seasons in the second and third weeks and for the entire period of the experiment. The results of the third and fourth seasons were higher than the first and second, and in summer they were higher than in winter. Season and season had a significant effect in the second week of the experiment ($P <$ 0.05).

Key words: lying down behavior, feeding behavior, milking season, season of the year

أولاً– المقدمة Introduction

اهتم الإنسان منذ القديم بالحيوانات ومنتجاتها المتنوعة، وازداد هذا الاهتمام مع تطور العلم والإمكانيات المتاحة لاستغلالها في الحصول على أفضل إنتاج وربح اقتصادي منها، ولكن الأبحاث في مجال سلوك الحيوانات وانعكاس ذلك السلوك على الإنتاج بقيت نادرة في البلدان العربية، بالرغم من إمكانية ملاحظة / 44 / مظهراً سلوكياً مختلفاً عند مراقبة سلوك الأبقار حسب حالة النشاط، تغذوية، تناسلية، اجتماعية في المرعى أو الحظيرة، وغيرها ويعتبر من أهم هذه السلوكيات سلوك تناول العلف وسلوك شرب الماء وسلوك تناول المتممات العلفية، وسلوك الراحة، وسلوك الاضطجاع، وسلوك الوقوف، وسلوك التبول، وسلوك الترويث وسلوك السير والركض، وسلوك العناية بالجسم كلعق الذات، وسلوك لعق الأخرين، وسلوك الاحتكاك بالأغراض الثابتة لتنظيف الذات (Brade, 2001).

أدى إدخال الأجهزة التي تحلل سلوك الحيوانات تلقائياً إلى زيادة كبيرة في عدد الدراسات التي تصف سلوك الاضطجاع وسلوك تناول العلف وانعكاسها على التغذية (Henriksen *et al.*, 2019)، وعلى صحتها(Thorup *et al.*, 2015)

أظهرت دراسة حديثة طويلة أن وقت الاضطجاع ينخفض خلال الشهر الأول من موسم الحلابة ثم يزداد، ليصل إلى مرحلة الاستقرار في الجزء الأخير من موسم الحلابة (Maselyne *et al.*, 2017).

أشارت العديد من الدراسات والبحوث العلمية إلى تأثير العوامل المناخية من سرعة رياح ورطوبة وحرارة في سلوك تناول العلف عند الحيوانات، وينعكس ذلك على بعض المؤشرات الإنتاجية والتناسلية عند أبقار إنتاج الحليب.

ففي الدراسة التي قام بها Chase(2005) بين وجود مجال حراري يرتبط بالصحة والكفاءة التناسلية عند الأبقار وبين درجات الحرارة التي يبدأ عندها التأثير في الحيوان إضافة إلى درجة الاشعاع الشمسي والرطوبة العالية وهذا ما أثر في سلوك تناول العلف

مما جعل إنتاج الحليب ينخفض بنسبة 25 %، ولا يمكن العودة للإنتاج مرة ثانية إلا في الموسم الثاني، وذلك نتيجة الجهد الذي يبذله الحيوان للتخلص من الحرارة والرطوبة الزائدة.

وجد Skouti (1989) أن إنتاج الأبقار كان في نظام الرعاية الطليق أفضل من إنتاجها تحت ظروف نظام الرعاية المربوط، ووجد Stumpenhausen (2001) أن نشاط الحيوانات له تأثير في صحة وخصوبة وإنتاج الأبقار من خلال تناول العلف، كما توصل Flower and Weary (2001) إلى أن المرحلة من موسم الحلابة تؤثر في المؤشرات السلوكية للأبقار وخاصة خلال الأسبوعيين الأوليين بعد الولادة.

تظهر أبقار الفريزيان سلوكيات مختلفة في الاضطجاع وتناول العلف، ويمكننا أن نتوقع تغير هذا السلوك ونشاط الحيوان مع بداية موسم الحلابة نتيجةً للتغيرات الفيزيولوجية في جسم الحيوان (Campler *et al.*, 2018) (Henriksen *et al.*, 2019).

إذ تعتبر التغيرات في استهلاك العلف عند الأبقار الحلوب ناتجةً عن التغيرات الحاصلة في سلوك التغذية، وفضلاً على ذلك يمكن أن يُستفاد من مراقبة سلوك التغذية ومكوناته في التنبؤ بالأمراض التي قد تصيب الأبقار الحلوب خلال المراحل اللاحقة من حياتها الإنتاجية (Sowell *et al.*, 1999).

يقلل التعامل المنتظم مع الأبقار الحلوب من التغيرات في سلوكها وخاصةً خلال المراحل الحرجة من حياتها الإنتاجية ويؤدي إلى تحسين التفاعل فيما بينها، وخاصةً إذا ارتبط هذا التعامل مع التغذية السليمة للماشية (Wagenaar and Langhout, 2006).

يزداد تناول العلف وإنتاج الحليب عند أبقار الفريزيان خلال الأسابيع الأولى من موسم الحلابة ثم ينخفضان عادةً ببطء حتى نهاية الموسم**(Norring *et al.*, 2014)** .

وبالمقابل ينخفض الوزن الحي للأبقار الحلوب عادةً عند بداية موسم الحلابة ثم يزداد بعد ذلك إلى مستوى معين خلال موسم الحلابة اعتماداً على نظام التغذية المتبع ومستوى إنتاج الحليب، وبالرغم من هذه التغيرات الكبيرة بالوزن، وتناول العلف، والإنتاج أثناء الحلابة فإن الدراسات قليلة حول تغير سلوك الأبقار، وارتباطها بموسم الحلابة والمراحل الزمنية لكل موسم، ولكن من المتوقع زيادة مدة تناول العلف ومدة الاضطجاع مع التقدم الزمني في موسم الحلابة، والذي يرتبط بزيادة كمية الإنتاج ووزن الأبقار، لتتأثر بعد ذلك مدة الاضطجاع بزيادة وزن الأبقار (**Campler *et al.*, 2018; Henriksen *et al.*, 2019**)

ثانياً – الهدف من البحث Aim of Studying

يهدف البحث إلى دراسة تأثير كل من فصل السنة (الصيف، الشتاء) والمواسم الإنتاجية المختلفة (الأول، الثاني، الثالث، الرابع) بالإضافة إلى التداخل بينهما في كل ما يلي عند الأبقار الحلوب بعد الولادة مباشرةً:

1- عدد مرات الاضطجاع مرة / يوم

2- مدة الاضطجاع اليومية دقيقة / يوم

3- طول فترة الاضطجاع دقيقة / مرة

4- عدد مرات تناول العلف مرة / يوم

5- مدة تناول العلف اليومية دقيقة / يوم

6- طول فترة تناول العلف دقيقة / مرة

ثالثاً– مواد البحث وطرائقه material and methods

الحيوانات، الحظائر، التغذية Animals, housing and feeding

نفذت التجربة في الفترة الواقعة بين شهر أيار 2010 وشهر تشرين الأول 2012 في محطة أبقار حمص الإنتاجية الواقعة في قرية المختارية، والتي تبعد 18 كم شمال مدينة حمص، والتابعة للمؤسسة العامة للمباقر، تعتبر محطة أبقار حمص منشأة اقتصادية تهتم بإنتاج الحليب واللحم والبكاكير الحوامل، ويتم تسويق كامل إنتاجها من الحليب إلى شركة ألبان حمص. وتبلغ الفترة بين الولادتين لدى الأبقار الحلوب في المحطة (408) يوماً بالمتوسط، ويبلغ دليل التلقيح (2.5) بالمتوسط، ووزن المواليد (35) كغ بالمتوسط. إن نظام الرعاية في المحطة رعاية طليقة في حظائر نصف مغلقة بوجود مسرح.

طريقة تنفيذ البحث

حيوانات التجربة: جَرت الدراسة على 24 رأساً من أبقار الفريزيان الحلوب بمواسم حلابة مختلفة، (12 رأساً في التجربة الصيفية، وَ12 رأساً في التجربة الشتوية).

شملت التجربة **الصيفية** على ثلاثة أبقار من الموسم الأول، وثلاثة أبقار من الموسم الثاني، وثلاثة أبقار من الموسم الثالث، وثلاثة أبقار من الموسم الرابع. وكانت أوزان الأبقار متقاربة، حيث كان متوسط وزن الأبقار عند الدخول في مرحلة التجفيف (458.50) كغ،

تمَ الحفاظ على أسلوب الرعاية ونظام التعليف المتبع في المحطة ودون أي تغير وهو على الشكل التالي: رعاية طليقة بوجود مضاجع جدارية (175x 110) سم: خُصص لكل بقرة 4,4 متر مربع من مساحة الحظيرة قُدم لها العلف المركز مرة واحدة في الساعة التاسعة صباحاً، في حين قُدمت الأعلاف المالئة بشكل مستمر أمام الحيوان وهي عبارة عن دريس وسيلاج، وجرى تقديم العلف بالطريقة نصف الآلية.

وكانت التغذية للأبقار الجافة بحسب الخطة العلفية للمؤسسة العامة للمباقر، وبما يحقق (10– 12) كغ مادة جافة. وتكونت الخلطة العلفية المركزة للأبقار الجافة قبل التجربة بحسب خطة المحطة من 15 % ذرة صفراء و30 % شعير و30 % نخالة و23 % كسبة قطن و2 % أملاح وفيتامينات و(عناصر معدنية ونحاتة). وكانت القيمة الغذائية للخلطة العلفية كالتالي: 2712 ك. ك طاقة مهضومة، 18.3% بروتين خام، 2.75% دهن خام، 7.42% ألياف خام. أما للأبقار الحلوب فقدم العلف المركز بمعدل ثلاث مرات يومياً وذلك حسب كميات الحليب المنتجة، وتكونت الخلطة المركزة للأبقار الحلوب بحسب خطة المحطة من 20% ذرة صفراء و35% شعير و17% نخالة و25% كسبة قطن و3% أملاح وفيتامينات وعناصر معدنية ونحاتة بما يحقق (18– 20) كغ مادة جافة. وكانت القيمة الغذائية للخلطة العلفية كالتالي: 2779 ك. ك طاقة مهضومة، 18.1% بروتين خام، 2.57% دهن خام، 6.72% ألياف خام.

وكان الماء متوفر بشكل حر، واستبعدت مخلفات الحيوانات مرة واحدة يومياً بالطريقة الآلية بواسطة كاشط خاص لجرف المخلفات. وجرت حلابة الأبقار بعد الولادة مرتين يومياً في الساعة الثالثة صباحاً والثالثة مساءً في محلب آلي ريشي 8x2، وكانت درجات الحرارة الداخلية خلال أيام التجربة في وسط الحظيرة وبالمتوسط بين (27- 30) مْ صيفاً.

وتمَ مراقبة كلاً من سلوك الاضطجاع وسلوك تناول العلف للأبقار على مدى 24 ساعة لمدة 21 يوماً بعد الولادة.

1– سلوك الاضطجاع: تمَ مراقبة الفترة الزمنية للاضطجاع خلال اليوم، وعدد مرات الاضطجاع، وطول فترة الاضطجاع.

2– سلوك تناول العلف: تمَ مراقبة الفترة الزمنية اليومية لتناول العلف، وعدد مرات تناول العلف خلال اليوم وطول فترة تناول العلف.

طريقة مراقبة السلوك: تمَ مراقبة السلوك من خلال جهاز DVR G77 (H 160) بعد أن تم وضع علامات وأرقام مميزة لأبقار كل موسم، ووزعت الكاميرات بحيث يمكن رؤية الأبقار ورصد كافة تحركاتها داخل وخارج الحظيرة، حيث وضع 10 كاميرات مراقبة، 6 كاميرات في حظيرة الأبقار عالية الإدرار والتي تنقل إليها الأبقار بعد 3 أيام من الولادة، و4 كاميرات في حظيرة الولادة، واستمر التسجيل ومراقبة سلوك الأبقار طول فترة التجربة. تمَ تسجيل النتائج لمؤشرات السلوك لكل يوم من أيام التجربة وحساب المتوسطات اليومية منها لأبقار التجربة، حيث تم اعتبار ساعة الصفر هي ساعة الولادة وتم تحليل البيانات التي تم تسجيلها ل (21) يوماً بعد الولادة، حيث تم أخذ قراءة كل (10) دقائق لكل بقرة من الأبقار المدروسة على مدى (21) يوماً لكل مؤشر مدروس من المؤشرات السلوكية.

كررت نفس التجربة **شتاءً** حيث تمت مراقبة الأبقار المتوقع ولادتها في بداية كانون الثاني 2012 بحسب تشخيص حملها بمساعدة الفنيين البيطريين وسجلات المحطة. شملت أبقار التجربة الشتوية على ثلاثة أبقار من الموسم الأول، الثاني، الثالث، الرابع. وكانت أوزان الأبقار متقاربة، حيث كان متوسط وزن الأبقار عند الدخول في مرحلة الجفاف (448.58) كغ. وكانت درجات الحرارة الداخلية خلال أيام التجربة في وسط الحظيرة وبالمتوسط بين (8-10) م شتاءً. وتم تكرار نفس الخطوات السابقة التي تمَ تنفيذها في التجربة الصيفية خلال 21 يوماً بعد الولادة.

رابعاً- إعداد البيانات preparation of data

تم تسجيل المدة الزمنية التفصيلية للمؤشرات السلوكية المدروسة خلال 21 يوماً بعد الولادة وحساب المتوسطات اليومية والأسبوعية ولكامل فترة التجربة.

تم جمع البيانات، وتبويبها في ملف Excel، ثم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج التحليل الاحصائي mintab 16، لدراسة تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية المختلفة في سلوكيات الاضطجاع وتناول العلف عند أبقار التجربة، باستخدام تحليل التباين لمتغيرين (ANOVA two ways).

خامساً– النتائج والمناقشة

5-1- تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية على سلوك الاضطجاع:

يبين الجدول رقم (1) تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية على مكونات سلوك الاضطجاع.

الجدول رقم (1) متوسطات مكونات سلوك الاضطجاع خلال المواسم والفصول المختلقة.

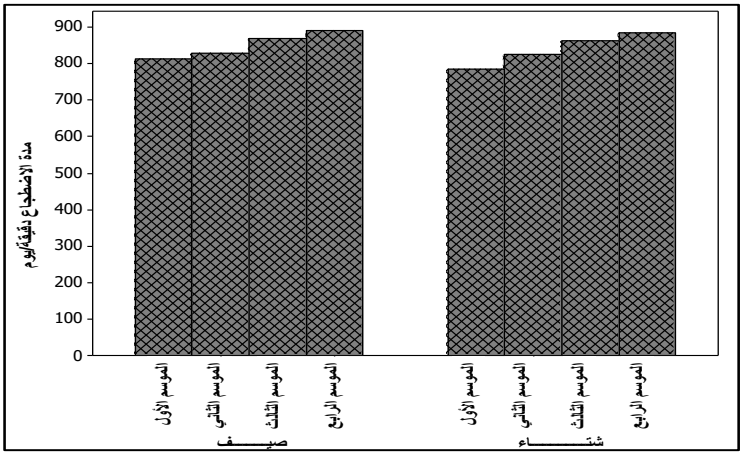
العوامل المدروسة (متوسطات)	المواسم الانتاجية[1]				فصل السنة[2]		P		
	1	2	3	4	صيف	شتاء	الموسم	الفصل	الموسم × الفصل
مدة الاضطجاع دقيقة باليوم/أسبوع 1	779,8±32,4^{b}	810,79±20,64^{b}	849,6±9,89^{a}	872,38±9,56 ^{a}	833±35,5	823,3±46,9	0.000	0.259	0.505
مدة الاضطجاع دقيقة باليوم/أسبوع 2	798,4±32,3^{b}	826,71±20,99^{b}	864,71±7,33^{a}	888,5±15,74 ^{a}	850,4±36,8	838,8±44,7	0.000	0.208	0.707
مدة الاضطجاع دقيقة باليوم/أسبوع 3	819±29,7^{b}	842,12±20,38^{b}	880±7,69 ^{a}	902,69±15,72^{a}	866,8±36,3	855,1±40,4	0.000	0.186	0.870
مدة الاضطجاع دقيقة/اليوم–الفترة الكاملة	799,1±31,1^{b}	826,54±20,56^{b}	864,77±7,74^{a}	887,86±13,55^{a}	850,1±36	839±43,9	0.000	0.209	0.700
عدد مرات الاضطجاع اسبوع1	9,33±0,42	9,214±0,412	9,048±0,43	8,81±0,334	9,33±0,30^{e}	8,87±0,41^{f}	0.085	0.004	0.945
عدد مرات الاضطجاع اسبوع2	9,05±0,56	9,095±0,492	8,976±0,331	8,976±0,305	9,32±0,23^{e}	8,73±0,32^{f}	0.858	0.000	0.274
عدد مرات الاضطجاع اسبوع3	9,33±0,40	9,167±0,305	8,952±0,334	9,048±0,411	9,37±0,28^{e}	8,88±0,28^{f}	0.132	0.000	0.899
عدد مرات الاضطجاع الفترة كاملة	9,24±0,44	9,159±0,348	8,992±0,328	8,944±0,312	9,34±0,21^{e}	8,83±0,281^{f}	0.173	0.000	0.860

طول الاضطجاع دقيقة بالمرة–اسبوع1	85,62±2,85^{c}	90,9±5,78^{bc}	96,5±5,45^{ab}	100,34±3,82^{a}	89,97±6,09^{f}	96,71±6,71^{e}	0.000	0.000	0.307
طول الاضطجاع دقيقة بالمرة–اسبوع2	88,86±3,79^{b}	90,99±4,15^{b}	96,56±2,05^{a}	99,229±2,153^{a}	91,72±5,6^{f}	96,1±3,8^{e}	0.000	0.000	0.504
طول الاضطجاع دقيقة بالمرة–اسبوع3	89,33±3,88^{c}	92,38±3,03^{bc}	97,38±1,91a^{b}	100,26±3,33^{a}	93,01±5,25^{f}	96,67±4,71^{e}	0.000	0.002	0.251
طول الاضطجاع دقيقة بالمرة–الفترة الكاملة	87,94±3,32^{b}	91,42±4,08^{b}	96,81±2,49^{a}	99,94±2,73^{a}	91,56±5,35^{f}	96,49±4,92^{e}	0.000	0.000	0.961

1: وجود الأحرف المختلفة a,b,c,d في نفس الصف يدل على وجود اختلاف معنوي ($P \leq 0.05$) في الموسم
2: وجود الأحرف المختلفة e,f في نفس الصف يدل على وجود اختلاف معنوي ($P \leq 0.05$) في فصل السنة

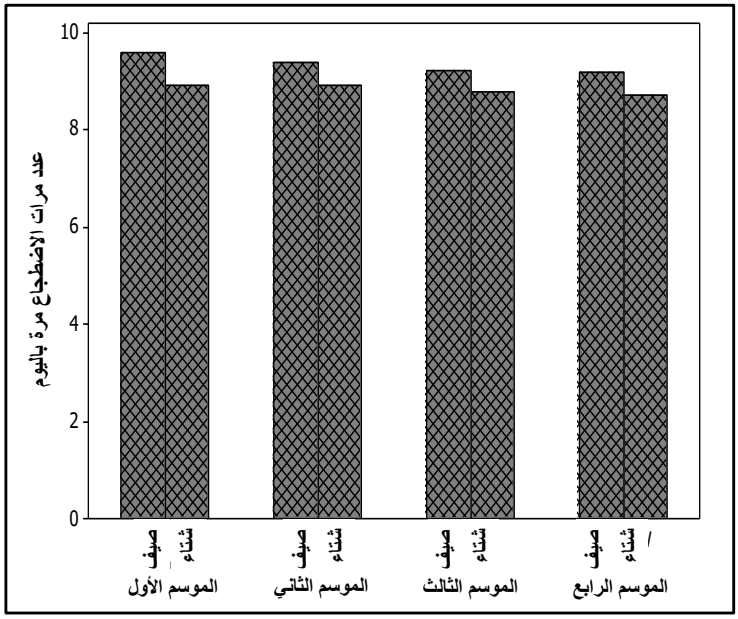
يلاحظ بشكل عام زيادة مدة الاضطجاع دقيقة / يوم مع تقدم الحيوان بالعمر، الأسبوع الثالث > الثاني > الأول مهما كان الموسم الإنتاجي أو الفصل، وعند الحديث عن الموسم تبين النتائج بأن تأثير الموسم كان معنوياً عند المستوى ($P < 0.05$)، إذ بينت النتائج أن الأبقار في المواسم الإنتاجية (الثالث والرابع) كانت تضطجع لمدة أطول من تلك في المواسم الإنتاجية (الأول والثاني). ويمكن تفسير ذلك كنتيجة للتقدم بالعمر وزيادة كمية العلف المتناولة وزيادة وزن الأبقار، وبالتالي زيادة الحاجة للراحة والاجترار مما يؤدي إلى زيادة مدة الاضطجاع وهذا ما بينه باحثين سابقين (Lovendahl and Munksgaard, 2016) ; (Solano *et al.*, 2016) ; (Westin *et al.*, 2016).

بينما لم يكن تأثير الفصل معنوياً لهذا المؤشر عند المستوى ($P > 0.05$)، حيث أن الفروق المعنوية بين كل من أبقار الموسمين (الثالث والرابع) مع أبقار الموسمين (الأول والثاني) هي نفسها في كلا الفصلين (الصيف والشتاء)، ولم يكن للفصل أي تأثير معنوي لهذا المؤشر على كل مدة التجربة عند المستوى ($P > 0.05$)، وبالتالي لم يظهر للتداخل بين الموسم والفصل أية فروق معنوية عند المستوى ($P > 0.05$)، كما يوضح المخطط رقم (1):



المخطط رقم (1): تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية على مدة الاضطجاع اليومية د/ يوم

بينما بالنسبة لعدد مرات الاضطجاع فقد كان العكس، ويظهر ذلك خلال الأسابيع المختلفة من التجربة فلا يوجد علاقة بين تقدم الحيوان بالعمر من الأسبوع الأول للثالث مع عدد مرات الاضطجاع اليومية بشكل عام خلال الصيف والشتاء وباختلاف المواسم الإنتاجية. إذ لم يكن للموسم تأثير معنوي في عدد مرات الاضطجاع عند المستوى ($P > 0.05$)، وتراوحت حول ال 9 مرات في اليوم بالمتوسط لكامل فترة التجربة بغض النظر عن الموسم. لكن بالنسبة لفصل السنة كانت هناك اختلافات معنوية عند المستوى ($P \leq 0.05$)، إذ كان عدد مرات الاضطجاع في فصل الصيف أكثر بقليل منه في فصل الشتاء خلال الثلاثة أسابيع منفصلةً، وخلال فترة التجربة كاملةً، بينما لم يكن للتداخل بين الموسم الإنتاجي والفصل من السنة أي أثر معنوي، أي أن تأثير الفصل كان نفسه لجميع المواسم الإنتاجية كما يوضح ذلك المخطط رقم (2):

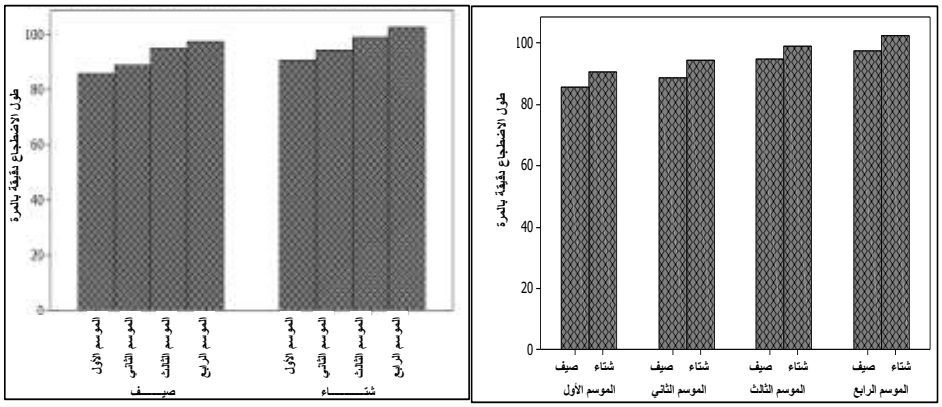


المخطط رقم (2): تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية على عدد مرات الاضطجاع اليومية مرة/ يوم

وبالنسبة لطول الاضطجاع في كل مرة (دقيقة / مرة) فقد أظهرت النتائج بأن تأثير الموسم كان معنوياً عند المستوى ($P < 0.05$)، وكذلك كان تأثير فصل السنة، إذ أن أبقار الموسم الرابع كانت تستغرق فترة أطول في الاضطجاع مقارنةً مع أبقار المواسم (الأول، الثاني، الثالث)، وعند المقارنة خلال فترة التجربة كاملةً لم تظهر اختلافات بين أبقار الموسم الثالث والرابع، ولكن ظهرت اختلافات بين أبقار هذين الموسمين مع أبقار الموسمين الأول والثاني عند المستوى ($P \leq 0.05$) الذين لم يكن بينهما اختلاف معنوي.

وكذلك بالنسبة لتأثير فصل السنة فقد كان معنوياً عند المستوى ($P \leq 0.05$) إذ بينت النتائج أن الأبقار استغرقت مدة أطول في كل مرة اضطجاع خلال فصل الشتاء منها في فصل الصيف، بينما لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخل بين فصل السنة والمواسم

الإنتاجية المختلفة. وقد كانت الزيادة الطردية لطول فترة الاضطجاع خلال المواسم الإنتاجية الأربعة نفسها في فصلي الصيف والشتاء. وكانت في فصل الشتاء أعلى منها في فصل الصيف كما يظهر في المخطط البياني (3):



المخطط رقم (3): تأثير التداخل بين المواسم الإنتاجية خلال فصول السنة على طول فترة الاضطجاع

5- 2 -تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية على سلوك تناول العلف

يبين الجدول رقم (2) تأثير التداخل بين فصل السنة والمواسم الإنتاجية المختلفة للأبقار على سلوك تناول العلف

الجدول رقم (2) متوسطات مكونات سلوك تناول العلف خلال المواسم والفصول المختلقة.

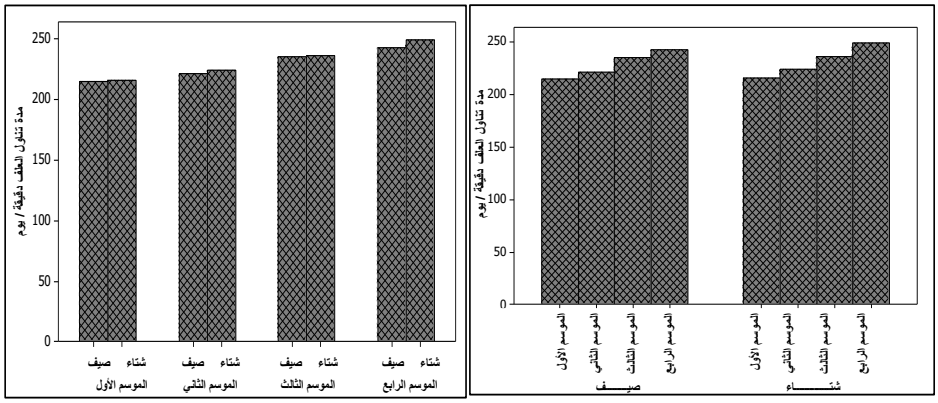
العوامل المدروسة (متوسطات)	المواسم الانتاجية[1]				فصل السنة[2]		P		
	1	2	3	4	صيف	شتاء	الموسم	الفصل	الموسم × الفصل
مدة تناول العلف دقيقة/يوم–اسبوع1	99,69±2,52^{d}	105,19±3,13^{c}	110,67±2,14^{b}	117,55±4,43^{a}	106,19±6,28^{f}	110,36±8,05^{e}	0.000	0.000	0.216
مدة تناول العلف دقيقة/يوم–اسبوع2	193,43±2,94^{c}	201,62±3,48^{c}	219,79±8,56^{b}	235,88±6,7^{a}	213,74±17	211,62±19,01	0.000	0.391	0.379
مدة تناول العلف	350,74±7,02^{b}	361,12±8,99^{b}	375,29±5,69^{a}	382,95±5,18^{a}	364,32±13,41^{f}	370,73±14,92^{e}	0.000	0.029	0.959

									دقيقة/يوم–اسبوع3
0.525	0.076	0.000	230,9±13,52	228,08±11,94	245,46±4,97 ^{a}	235,25±3,57^{b}	222,64±3,55^{c}	214,62±2,84^{d}	**مدة تناول العلف** دقيقة/يوم– الفترة كاملة
0.096	0.020	0.443	26,62±1,26^{e}	25,12±1,80^{f}	26,476±1,36	26,21±1,92	25,31±1,31	25,48±2,22	**عدد مرات تناول العلف** مرة باليوم–أسبوع 1
0.001	0.000	0.000	24,92±2,32^{f}	26,80±2,87^{e}	23,98±0,93^{b}	24,05±2,45^{b}	26,167±1,89^{b}	29,24±1,31^{a}	**عدد مرات تناول العلف** مرة باليوم–أسبوع 2
0.022	0.001	0.000	26,69±2,61^{f}	28,76±3,83^{e}	23,64±1,41^{c}	26,81±2,64^{b}	29,36±1,99^{ab}	31,10±1,26^{a}	**عدد مرات تناول العلف** مرة باليوم–أسبوع 3
0.046	0.069	0.000	26,08±1,63	26,89±2,12	24,70±1,09^{c}	25,69±1,645^{bc}	26,94±1,53a^{b}	28,60±0,24^{a}	**عدد مرات تناول العلف** مرة باليوم–الفترة كاملة
0.359	0.091	0.114	4,04±0,4	4,27±0,28	4,38±0,25	4,22±0,41	4,08±0,25	3,92±0,40	**طول فترة تناول العلف** دقيقة بالمرة–أسبوع 1
0.017	0.001	0.001	7,77±0,70^{f}	9,01±1,49^{e}	8,90±1,31^{ab}	9,22±1,72^{a}	8,21±0,40^{ab}	7,24±0,43^{b}	**طول فترة تناول العلف** دقيقة بالمرة–أسبوع 2
0.235	0.102	0.000	13,56±0,97	14,11±1,62	14,84±1,11^{a}	14,82±1,01^{a}	13,32±0,54^{b}	12,37±0,61^{b}	**طول فترة تناول العلف** دقيقة بالمرة–أسبوع 3
0.098	0.007	0.000	8,46±0,61^{f}	9,13±1,07^{e}	9,37±0,80^{a}	9,42±0,97^{a}	8,54±0,34^{ab}	7,84±0,42^{b}	**طول فترة تناول العلف** دقيقة بالمرة–الفترة كاملة

1: وجود الأحرف المختلفة a,b,c,d في نفس الصف يدل على وجود اختلاف معنوي في الموسم
2: وجود الأحرف المختلفة e,f في نفس الصف يدل على وجود اختلاف معنوي في فصل السنة

يُظهر الجدول رقم (2) أن مدة تناول العلف دقيقة / يوم ازدادت معنوياً ($P \leq 0.05$) وبشكل طردي مع زيادة المواسم الإنتاجية حسب العمر، إذ أظهرت الأبقار في الموسم الإنتاجي الرابع أعلى قيمة مقارنةً مع أبقار المواسم الإنتاجية (الأول، الثاني، الثالث) خلال الأسابيع الثلاثة منفصلةً من التجربة وخلال مدة التجربة بشكل كامل، وتبدو النتائج أكثر وضوحاً خلال فترة التجربة كاملةً إذ يلاحظ الزيادة الطردية المعنوية لمدة تناول العلف (دقيقة / يوم) مع الموسم بشكل واضح. وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Huzzey et al. 2006) الذي ذكر أن سلوك تناول العلف يتغير أثناء موسم الحلابة، حيث لاحظ ازدياد مدة تناول العلف اليومية منذ الأسبوع الأول من موسم الحلابة، وترتبط هذه الزيادة بموعد الوصول إلى ذروة الإنتاج من الحليب.

وكان تأثير فصل السنة معنوياً ($P \leq 0.05$) فقط خلال الأسبوعين الأول والثالث من عمر التجربة، بينما لم يظهر الفرق المعنوي خلال الأسبوع الثاني منها، ولم يظهر خلال فترة التجربة كاملةً. وتميل بشكل عام مدة تناول العلف (دقيقة / يوم) لأن تكون أطول في فصل الشتاء منها في فصل الصيف، كون الأبقار تتناول في الشتاء كميات أكبر من العلف لتعويض فقد الحرارة لتعادل حرارة جسمها مع الوسط الخارجي، بينما في الصيف يكون تناول العلف أقل بسبب الإجهاد، ومع ذلك لم يظهر للتداخل بين فصل السنة والموسم الإنتاجي أي تأثير معنوي، أي أن تأثير المواسم الإنتاجية كان نفسه في الصيف والشتاء، وكذلك تأثير الفصل كان نفسه في جميع المواسم الإنتاجية كما يظهر في المخطط البياني (4):



المخطط رقم (4): تأثير التداخل بين المواسم الإنتاجية خلال فصول السنة على مدة تناول العلف

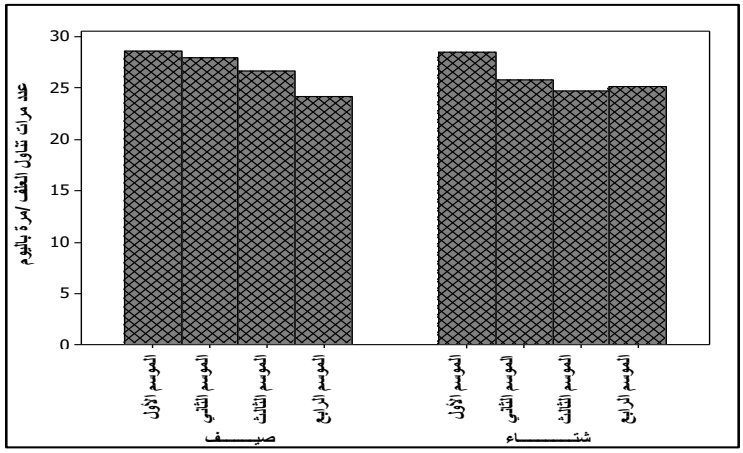
ذكر **Raya (2011)** بأن متوسط مدة تناول العلف انخفض من (113.94) دقيقة في اليوم السابع قبل الولادة إلى (113.47) دقيقة في يوم الولادة في نظام الرعاية الطليق، وكان متوسط معدل تناول العلف للبكاكير خلال تلك الفترة (80.39) غ مادة جافة DM (Dry matter) / دقيقة مقارنةً مع (106.38) غ DM / دقيقة للأبقار متعددة المواسم، وهذا الأمر طبيعي لاختلاف وزن الجسم بين المجموعتين

وجدَ **سكوتي (2010)** في دراسته على (72) رأساً من الأبقار الحلوب في إحدى مزارع ألمانيا أن مدة تناول العلف لدى الأبقار الحلوب تنخفض عند ارتفاع درجة الحرارة إلى أعلى من (21) درجة مئوية، أي أنها انخفضت في الصيف مقارنةً مع الشتاء.

ويستدل من الجدول السابق بالنسبة لمتوسط عدد مرات تناول العلف (مرة / يوم)، أنه لم يكن هناك فروق معنوية بين المواسم الإنتاجية المختلفة في الأسبوع الأول من التجربة، بينما كانت الفروق معنوية عند المستوى ($P \leq 0.05$) في الأسابيع الثاني والثالث وكذلك كامل فترة التجربة، إذ تميل أبقار المواسم (الثاني والثالث والرابع) لعدد أقل من مرات تناول العلف مقارنةً مع أبقار الموسم الأول.

وبالنسبة لفصل السنة فقد أظهر تأثيراً معنوياً خلال كل من الأسابيع الثلاثة من التجربة وكانت النتائج في فصل الشتاء أعلى من الصيف، بينما لم يظهر هذا الاختلاف على كامل الفترة التي كان فيها شتاءً أقل منها صيفاً.

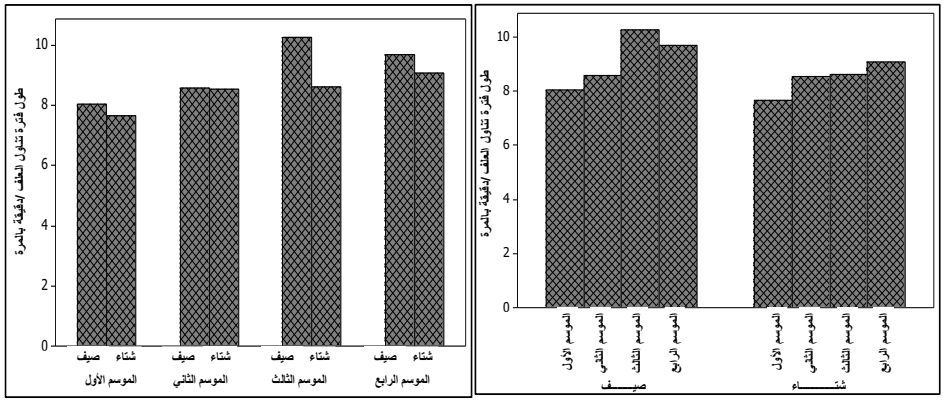
وكذلك كان للتداخل بين الموسم والفصل تأثير معنوي عند المستوى ($P \leq 0.05$) في الأسبوعين الثاني والثالث ولكامل فترة التجربة التي كان التداخل فيها واضح حسب المخطط البياني رقم (5):



المخطط رقم (5): تأثير التداخل بين فصول السنة خلال لمواسم الإنتاجية على عدد مرات تناول العلف

إذ لم يكن لفصل السنة تأثير على أبقار الموسم الرابع، بينما كانت نتائج أبقار الموسمين الثاني والثالث أعلى في الصيف منها في الشتاء، ولكن هذا التأثير كان على العكس تماماً عند أبقار الموسم الأول إذ كان في الشتاء أعلى منه في الصيف.

وذكرت **حلو (2013)** التي أجرت دراستها ضمنَ نظام الرعاية الطليق، بأنه لا توجد فروق معنوية بين فصلي الصيف والشتاء لعدد مرات تناول العلف لأبقار الفريزيان الحلوب في دراستها على (50) رأساً من الأبقار الحلوب من مواسم مختلفة في محطة أبقار المختارية. وبينَ **kaufmann et al, (2007)** ضمن نظام الرعاية الطليق أن الأبقار في بداية موسم الحلابة، ومن اليوم السابع وحتى اليوم 105 من موسم الحلابة، تزور المعالف بالمتوسط (32.07) مرة/ يوم. أما بالنسبة لطول فترة تناول العلف (دقيقة / مرة) كان هناك فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المواسم في الأسبوعين الثاني والثالث ولكامل فترة التجربة، وكانت نتائج الموسمين الثالث والرابع أعلى من الأول والثاني، وفي الصيف أعلى منها في الشتاء، وكان للتداخل بين الموسم والفصل تأثير معنوي في الأسبوع الثاني من التجربة فقط كما يوضح المخط البياني رقم (6):



المخطط رقم (6): تأثير التداخل بين المواسم الإنتاجية خلال فصول السنة على طول مدة تناول العلف

وجدَ **Huzzey *et al,* (2006)** أن هناك فترات تزداد فيها نسبة الأبقار التي تتناول علفها في وقت واحد ضمنَ نظام الرعاية الطليق، وكلما كانت كمية العلف المقدمة للأبقار أكبر كلما ازدادت مدة الوقوف أمام المعلف، ويؤثر كل من نوع العليقة والوقت الذي يمضيه الحيوان في تناولها في مجموع الاستهلاك اليومي من العلف للأبقار الحلوب **(Grant and Albright, 2000)** و ذلك في ظروف نظام الرعاية الطليق.

يتعلق طول مدة تناول الأبقار للعلف خلال اليوم بنوع المادة العلفية المقدمة، وبإنتاج الحليب من الأبقار، وبمرحلة الادرار من موسم الحلابة، و بالوزن الحي للحيوان، وبنظام الرعاية المتبع في الحظائر **(Vierenga and Hopster, 1990)** ويمكن أن تختلف استجابة الامتلاء في الكرش لدى المجترات من بقرة إلى أخرى بحسب البقرة وحالتها الفيزيولوجية **(Allen, 2000).**

لدى كل بقرة عتبة معينة لتحفيز امتلاء الكرش وبالتالي وقف تناول العلف، ويتأثر ذلك بامتصاص المواد الغذائية و ربما بالهرمونات **(Mbanya *et al.*, 1993).** ويحفز انتفاخ الكرش المستقبلات الموجودة في طبقة عضلات جدار الكرش لدى المجترات، مما

يؤدي إلى وصول إشارات مختلفة إلى مركز الشبع في الدماغ تتفاعل مع بعضها لتؤدي إلى نهاية تناول العلف، وبالتالي يتوقف الحيوان عن تناول العلف **(Forbes, 1996).** ويمكن أن تؤثر مستقبلات تقع في أماكن أخرى من القناة الهضمية إلى إنهاء تناول الحيوان لعليقته، أو في مواقع تصل إليها الدورة الدموية مثل الكبد والدماغ **(Allen, 2000).**

سادساً- الاستنتاجات والتوصيات

يستنتج من هذا البحث بأن سلوك الأبقار الحلوب يتأثر باختلاف المواسم الإنتاجية وفصل السنة، إذ تبين بأن:

1- ازدادت مدة الاضطجاع اليومية بالمتوسط مع ازدياد رقم موسم الحلابة بشكل تدريجي عند المستوى **($P \leq 0.05$).**

2- أما بالنسبة لعدد مرات الاضطجاع فقد كان لفصل السنة تأثير معنوي عند المستوى **($P \leq 0.05$)** إذ كان عدد مرات الاضطجاع في فصل الصيف أكثر بقليل منه في فصل الشتاء خلال الثلاثة أسابيع منفصلةً وخلال فترة التجربة كاملةً.

3- بالنسبة لطول الاضطجاع في كل مرة (دقيقة / مرة) كان تأثير الموسم كان معنوياً عند المستوى ($P \leq 0.05$)، إذ أن أبقار الموسم الرابع كانت تستغرق فترة أطول في الاضطجاع مقارنةً مع أبقار المواسم (الأول، الثاني، الثالث)، وعند المقارنة خلال فترة التجربة كاملةً ظهرت اختلافات بين أبقار الموسمين الثالث والرابع مع أبقار الموسمين الأول والثاني عند المستوى ($P \leq 0.05$). وكذلك أثر فصل السنة بشكل معنوي إذ استغرقت الأبقار مدة أطول في كل مرة اضطجاع خلال فصل الشتاء منها في الصيف.

4- ازدادت مدة تناول العلف دقيقة / يوم معنويا ($P \leq 0.05$) وبشكل طردي مع زيادة المواسم الإنتاجية حسب العمر، وكان تأثير فصل السنة معنوياً ($P \leq 0.05$) خلال الأسبوعين الأول والثالث من عمر التجربة، وتميل بشكل عام مدة تناول العلف (دقيقة / يوم) لأن تكون أطول في فصل الشتاء منها في فصل الصيف.

5- بالنسبة لمتوسط عدد مرات تناول العلف (مرة / يوم) أثر الموسم بشكل معنوي عند المستوى ($P \leq 0.05$)، إذ تميل أبقار المواسم (الثاني والثالث والرابع) لعدد أقل من مرات تناول العلف مقارنةً مع أبقار الموسم الأول. وأظهر فصل السنة تأثير معنوي خلال الأسابيع الثلاثة من التجربة وكانت النتائج في فصل الشتاء أعلى من الصيف، وكذلك كان للتداخل بين الموسم والفصل تأثير معنوي عند المستوى ($P \leq 0.05$) في الأسبوعين الثاني والثالث ولكامل فترة التجربة.

6- بالنسبة لطول فترة تناول العلف (دقيقة / مرة) كانت الفروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المواسم في الأسبوعين الثاني والثالث ولكامل فترة التجربة، وكانت نتائج الموسمين الثالث والرابع أعلى من الأول والثاني، وفي الصيف أعلى منها في الشتاء، وكان للتداخل بين الموسم والفصل تأثير معنوي في الأسبوع الثاني من التجربة عند المستوى ($P \leq 0.05$).

وبناء على ما سبق **يوصى** بزيادة الاهتمام بمراقبة مكونات سلوك الاضطجاع وسلوك تناول العلف عند الأبقار الحلوب، وزيادة الاهتمام برعايتها في الفترات التي تزداد فيها مدة هذه السلوكيات خلال فصول السنة، وضرورة وإجراء مزيد من الأبحاث لتحديد انعكاس مكونات هذه السلوكيات على المؤشرات الإنتاجية والتناسلية لدى الأبقار الحلوب وذلك خلال أربع فصول (الخريف والشتاء والربيع والصيف).

References

المراجع العربية:

1–حلو، ريم، 2013، تأثير فصول السنة في سلوك تناول العلف وشرب الماء وانعكاسها في المؤشرات الانتاجية للأبقار الحلوب في المختارية، رسالة ماجستير، ص 67 .

2–سكوتي، جمال، 2010: تأثير الحرارة في مؤشرات انتاج الحليب وتناول العلف عند أبقار الفريزيان. مجلة جامعة الفرات للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الأساسية، العدد (1) ص: 237

المراجع الأجنبية:

1- Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short/term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. J. dairy Sci. 83:1595-1624
Brade, W., 2001.Wichtige Verhaltenscharakteristika des Rindes. Milchpraxis 3/ 2001.

2- Campler, M. R., M. B. Jensen, and L. Munksgaard. 2018. The effect of deep straw versus cubicle housing on behaviour during the dry period in Holstein cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 209:1–7.

3- Chase, E., 2005. Climte Change Impacts on Dairy cattel. Department of animal Science Cornell University, Ithaca NY 14853

4- Forbes, J. M. 1996. Integration of regulatory signals controlling forage intake in ruminants. J. Anim. Sci. 74:3029-3035.
5- Flower, F.C.; Weary, D.M. 2001: Effect of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after brith Applied animal Behaviour Science 70: 275-284.

6- Grant, R. J., and J. L. Albright. 2000. Feeding behaviour. in farm animal metabolism and nutrition. J: P. F. D Mello, ed. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK .Pages 365-382.
7- Henriksen, J. C. S., M. R. Weisbjerg, P. Løvendahl, T. Kristensen, and L. Munksgaard. 2019. Effects of an individual cow concentrate strategy on production and behavior. J. Dairy Sci. 102:2155–2172.
8- Huzzey, J. M., T. J. DeVries, P. Valois, and M. A. G. von Keyserlingk. 2006. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. J. Dairy Sci. 89:126–133

9- Kaufmann, O, Azizi., O. und. Hasselmann, L, 2007: Untersuchungen zum Fressverhalten hochleistender Milchkühe in der Frühlaktation, Züchtungskunde, 79, (3) S. 219 – 230, 2007, ISSN 0044-5401.
10- Løvendahl, P., and L. Munksgaard. 2016. An investigation into genetic and phenotypic variation in time budgets and yield of dairy cows. J. Dairy Sci. 99:408–417.
11- Mbanya, J. N., M. H. Anil, and J. M. Forbes. 1993. The voluntary intake of hay and silage by lactating cows in response to ruminal infusion of acetate or propionate, or both, with or without distension of the rumen by ballon. Br. J. Nutr. 69:713-720
12- Maselyne, J., M. Pastell, P. T. Thomsen, V. M. Thorup, L. Hänninen, J. Vangeyte, A. Van Nuffel, and L. Munksgaard. 2017. Daily lying time, motion index and step frequency in dairy cows change throughout lactation. Res. Vet. Sci. 110:1–3

13- Norring, M., J. Häggman, H. Simojoki, P. Tamminen, C. Winckler, and M. Pastell. 2014. Short communication: Lameness impairs feeding behavior of dairy cows. J. Dairy Sci. 97:4317–4321.

14- Raya, S., 2011. Analyse der Futter- und Wasseraufnahme sowie von Merkmalen des Aktivitätsverhaltens bei Milchkühen im ante partalen Zeitraum – Grundlagen für ein sensorbasiertes Tiermonitoring. Dissertation HU-Berlin.
15- Skouti, J., 1989. Vergleichende Untersuchung zum Einfluss der Haltungsverfahren auf die Futteraufnahme von milchkuehen. Dissertation . HUBerlin

16- Stumpenhausen, J., 2001. Tieraktivitaetsmessung zur Verbesserung des Gesundheits- und Fruchtbarkeitmanagement in Milchviehherden. Hrsg: Institut fuer Agrartechnik der Universitaet

17- Solano, L., H. W. Barkema, E. A. Pajor, S. Mason, S. J. LeBlanc, C. G. R. Nash, D. B. Haley, D. Pellerin, J. Rushen, A. M. de Passille, E. Vasseur, and K. Orsel. 2016. Associations between lying behavior and lameness in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. J. Dairy Sci. 99:2086–2101.

18- Sowell, B. F., M. E. Braniane, J. G. P. Bowman, M. E. Hubbert, H. E. Sherwood, and W. Quimby. 1999. Feeding and watering behavior of healthy and morbid steers in a commercial feedlot. J. Anim. Sci. 77:1105-1112.
19- Thorup, V. M., L. Munksgaard, P. E. Robert, H. W. Erhard, P. T. Thomsen, and N. C. Friggens. 2015. Lameness detection via leg mounted accelerometers on dairy cows on four commercial farms. Animal 9:1704–1712.
20- Vierenga, H.K.; and Hopster, H. ,1990. The significance of cubicles for the behavior of dairy cows. –In: Appl. Anim. Behav. Sci., 26: S. 309-337.
21- Wagenaar J. P.T.M and J. Langhout, 2006. The potential of suckling systems in calf rearing in Dutch organic dairy farming: practical implementation and live weight development. From

Proceedings of the 1st IFOAM International Conference on Animals in Organic Production p64-71 © IFOAM, August 2006
22- Westin, R., A. Vaughan, A. M. de Passillé, T. J. DeVries, E. A. Pajor, D. Pellerin, J. M. Siegford, E. Vasseur, and J. Rushen. 2016. Lying times of lactating cows on dairy farms with automatic milking systems and the relation to lameness, leg lesions, and body condition score. J. Dairy Sci. 99:551–5