Zagazig J. Agric. Res., Vol. 46 No. (5) 2019 1665-1674

Agricultural Economics and Social Science

http:/www.journals.zu.edu.eg/journalDisplay.aspx?JournalId=1&queryType=Master

أثر التغيرات المناخية على إنتاج اللبن من الأبقار الهولشتاين فى محافظة الغربية

محمد عبدالخالق الصاوى[1] - محمد غازى غرابة[1] - شادى محمد شوقى[2]*

1- معهد بحوث الاقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية – مصر

2- قسم الاقتصاد الزراعى – كلية الزراعة بشبين الكوم – جامعة المنوفية – مصر

Received: 08/05/2019 ; Accepted: 06/08/2019

الملخص: تُظهر الحيوانات حساسية عالية للتغيرات المناخية (التغير فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية) وخاصة الأبقار الهولشتاين، حيث يؤدى الارتفاع فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية الى تعرض الحيوانات للإجهاد الحراري وتتغير طبيعتها الفسيولوجية للتكيف مع التغيرات المناخية والمحافظة على درجة حرارة الجسم، الأمر الذي يؤدى في النهاية إلى تغيرات فسيولوجية تؤثر على إنتاجية اللبن، كما أنها تؤثر على مناعة الحيوانات، ولقد أوضحت نتائج الدراسة أن الزيادة فى صافى العائد للرأس من الأبقار الهولشتاين بمحافظة الغربية بلغت حوالى 5787 جنيهاً سنوياً عند استخدام وسائل لحماية الحيوانات من الإجهاد الحراري، وبلغ اجمالى الفاقد من اللبن خلال عام حوالى 457.7 كجم للرأس نتيجة تعرض الحيوانات للإجهاد الحراري تقدر قيمتها بحوالي 2728.2 جنيهاً.

الكلمات الإسترشادية: الإجهاد الحرارى، الفاقد، إنتاج اللبن، الأبقار الهولشتاين، التغيرات المناخية.

المقدمة والمشكلة البحثية

يعتبر قطاع الإنتاج الحيوانى من أهم قطاعات الإنتاج الزراعي المصرى لكونه أهم مصدر لتوفير البروتين الحيواني اللازم لغذاء الإنسان والذي يتمثل في اللحوم الحمراء والألبان ولحوم الدواجن والبيض، حيث تشير التقديرات إلى أن قيمة منتجات الإنتاج الحيوانى قد بلغت نحو 133.9 مليار جنيه تمثل نحو 36.8% من إجمالى قيمة منتجات الإنتاج الزراعى المقدر بنحو 363.9 مليار جنيه (**وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2016**)، وتعتبر الأبقار الهولشتاين الحلابة أحد المصادر الأساسية لإنتاج الألبان فى مصر، و يبلغ عددها فى مصر حوالى 93.5 ألف رأس تمثل حوالى 6 % من إجمالى أعداد الأبقار الحلابة فى مصر والتى بلغ عددها حوالى 1631.2 ألف رأس وفقاً لتقديرات عام 2016، ويقدر إنتاج الأبقار الهولشتاين الحلابة من الألبان حوالى 470.79 ألف طن تمثل حوالى 18% من إجمالى إنتاج الأبقار من الألبان فى مصر والمقدر بحوالى 2630 ألف طن، وحوالى 9.4% (**وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، 2017**) من إجمالى إنتاج الألبان فى مصر والمقدر بحوالى 4964.3 ألف طن وفقاً لتقديرات نفس العام.

ويُعبر مصطلح المناخ عن حالة الجو المتعاقبة السائدة فى منطقة ما خلال فترة زمنيه طويلة، ويعد المناخ من العوامل الطبيعية المؤثرة على حياة الإنسان والنبات والحيوان، والتغير المناخى هو تغير مؤثر وطويل المدى لحالة الطقس فى منطقة ما والذى يتضمن درجات الحرارة والأمطار وحالة الرياح، الرطوبة النسبية، وتتميز جميع الحيوانات بأن لها مناطق مناخية مثالية (تكون درجة الحرارة والرطوبة النسبية متوافقة مع طبيعتها الفسيولوجية)، وفوق هذا الحد من درجات الحرارة والرطوبة النسبية فان الحيوان يقلل من المواد العلفية التى يتناولها فى طعامه ويزيد من كمية المياه التى يشربها **Ahmed and El-Amin, 1997**) مما يؤدى إلى انخفاض إنتاجيته، وعلى الرغم من تعدد العوامل التى تؤدى الى انخفاض إنتاجية الحيوانات من اللبن إلا أن التغيرات المناخية تعتبر أهم تلك العوامل.

مشكلة البحث

تُظهر الحيوانات حساسية عالية للتغيرات المناخية (التغير فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية) وخاصة الأبقار الهولشتاين، ويؤدى ارتفاع الحرارة والرطوبة النسبية إلى انزعاج الحيوان وتغير طبيعته الفسيولوجية للتكيف مع التغيرات المناخية والمحافظة على درجة حرارة الجسم، الأمر الذى يؤدى فى النهاية إلى تغيرات فسيولوجية تؤثر على إنتاجية اللبن، كما أنها تؤثر على مناعة الحيوانات الأمر الذى يجعلها عرضة للإصابة بالأمراض (**Ahmed and El-Amin, 1997**) ويؤثر

***Corresponding author: Tel. :** +201122671491
E-mail address:shadyshawkey@gmail.com

على كفاءتها الإنتاجية، وتوضح البيانات أن أعداد الحيوانات المصابة بالحمى القلاعية فى مصر عام 2012 قد بلغت حوالى 80 ألف رأس نفق منها حوالى 18 ألف رأس (**مديرية الطب البيطري بمحافظة الغربية، 2012**)، الأمر الذى أدى للاهتمام بدراسة التغيرات المناخية وأثرها على الكفاءة الإنتاجية للأبقار الهولشتاين الحلابة.

الهدف من البحث

يهدف هذا البحث بصفة أساسية دراسة أثر التغيرات المناخية على إنتاج الأبقار الهولشتاين من اللبن بمحافظة الغربية وتقدير الفاقد من اللبن من خلال مجموعة من الأهداف الفرعية التالية :

1-دراسة التغيرات المناخية في درجات الحرارة والرطوبة النسبية فى إقليم الدراسة.

2- دراسة أثر التغيرات المناخية علي إصابة الأبقار الهولشتاين الحلابة بالأمراض.

3- تقدير أثر التغيرات المناخية على الفاقد من اللبن للأبقار الهولشتاين الحلابة.

4- دراسة أثر التغيرات المناخية علي أهم مؤشرات الكفاءة الاقتصادية للأبقار الهولشتاين الحلابة.

مصادر البيانات والطريقة البحثية

اعتمد البحث على مصدرين للبيانات: أولهما البيانات الثانوية المنشورة التى تصدر من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء والمعمل المركزي للمناخ الزراعي، وقطاع الشؤون الاقتصادية بوزارة الزراعة ومديرية الزراعة، وثانيهما: بيانات أولية تم تجميعها من خلال عينة الدراسة التى تم اختيارها بشكل عشوائى لمجتمع المزارعين الحائزين للأبقار الهولشتاين فى محافظة الغربية، علما بأنه كان يتم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة النسبية يومياً بمنطقة الدراسة خلال عام من 2018/4/1 حتى 2019/3/31، وذلك حتى يمكن جمع البيانات المطلوب دراستها لتحقيق أهداف البحث.

اعتمدت البحث على أسلوب التحليل الوصفى والكمى للبيانات الإحصائية باستخدام المؤشرات والتحليلات الإحصائية مثل المتوسط الحسابى، ومعادلات الانحدار الخطي البسيط وتحليل التباين، ولتقدير معامل الإجهاد الحرارى على الحيوانات (Temperature-Humidity Index) تم الاستعانة بالنموذج التالى (**Guillaume *et al.*, 2015**):

$$THI=(1.8\times T_{air}+32)-(0.55-0.55\times RH)(1.8\times T_{air}-26)$$

حيث أن:

THI هى القيمة التقديرية لمعامل الإجهاد الحرارى الذى تتعرض له الحيوانات.

T_{air} هى متوسط درجة الحرارة مقدرة بالدرجات المئوية.

RH هى متوسط الرطوبة النسبية وتعبر عن نسبة بخار الماء فى الجو وهى $1 > RH > 0$ صفر.

ولحساب الفاقد من اللبن تم استخدام النموذج التالى: (**St-Pierre *et al.*, 2003; Du Preez, 2000**) :

$$LOSS/CAW/DAY = a\,(THI_{max} - THI_{threshold})^2 \times D$$

حيث :

LOSS هى الفاقد من اللبن نتيجة الإجهاد الحرارى كجم / رأس / يوم .

a هو ثابت = 0.0569

THI_{max} هو أعلى معامل إجهاد حرارى تتعرض له الأبقار.

$THI_{threshold}$ هو معامل الإجهاد الحرارى الذى بعده تبدأ إنتاجية الأبقار فى الانخفاض .

D هو الجزء من اليوم التى تتعرض فيه الأبقار للإجهاد الحرارى صفر $\geq D \geq 1$

عينة البحث

تشير التقديرات إلى أن أعداد الأبقار الهولشتاين بمحافظة الغربية يبلغ حوالى 5.7 ألف رأس ، تمثل حوالى 6.1% من اجمالى أعداد الأبقار الهولشتاين في مصر والمقدر بحوالى 93.5 ألف رأس (**وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2017**)، ولقد تم اختيار مركزى بسيون وطنطا من محافظة الغربية وذلك لما لهما من أهمية نسبية فى حيازة الأبقار الهولشتاين الحلابة، حيث تشير التقديرات إلى أن أعداد الأبقار الهولشتاين الحلابة قد بلغت حوالى 2013 رأس فى مركز بسيون تمثل حوالى 35.3% من إجمالى الأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية، فى حين بلغت إجمالي الأبقار الهولشتاين الحلابة بمركز طنطا حوالى 1007 رأس تمثل حوالى 17.7% من إجمالى الأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية، ولقد تم اختيار قريتين من كل مركز وفقاً للأهمية النسبية لهما، ومن خلال سجلات المزارعين بالجمعية التعاونية الزراعية تم اختيار عينة عشوائية من المزارعين الحائزين للأبقار الهولشتاين الحلابة فى الموسم الزراعى (2017 -2018)، ولقد تم تحديد حجم العينة بحوالي 79 مزارعاً وذلك باستخدام المعادلة التالية (**ياسين، 1997**).

$$n = \frac{z^2\sigma^2 N}{\Delta^2 N + z^2\sigma^2}$$

حيث أن :

n : تشير إلى عدد أفراد العينة .

z : تشير إلى قيمة z عند مستوى معنوية 0.05 = 1.96

σ^2 : تشير إلى تباين المجتمع = 0.01

N : مجتمع المزارعين الحائزين للأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية = 1425حائزاً

Δ^2 : تشير إلى مربع الخطأ المسموح به = $(0.022)^2$

توضح بيانات جدول 1 توزيع عينة الدراسة على المراكز المختارة من محافظة الغربية، حيث يتضح أن إجمالى عدد الحائزين للأبقار الهولشتاين الحلابة بمركز بسيون بلغ حوالى 394 مزارعا. وبلغ عدد الحائزين للأبقار الهولشتاين الحلابة بمركز طنطا حوالى 262 مزارعاً، وبلغت النسبة المئوية للأعداد الحائزين نحو 60.1%، 39.9% بمركزى بسيون وطنطا على التوالى، كما توضح البيانات أن أعداد الأبقار الهولشتاين الحلابة بمركز بسيون بلغت حوالى 2013 رأساً بلغت نسبتهم حوالى 66.65%، وبلغت بمركز طنطا حوالى 1007 رأساً بلغت نسبتهم حوالى 33.35%، وبحساب الوسط الهندسى لأعداد المزارعين وحيازتهم من الأبقار الهولشتاين الحلابة يتضح أن عدد المشاهدات المختارة بلغ نحو 50 مزارعاً من مركز بسيون و29 مزارعاً من مركز طنطا، ليصبح إجمالى عدد المشاهدات 79 مزارعاً.

ويوضح جدول 2 توزيع عينة الدراسة من الأبقار الهولشتاين الحلابة على القرى المختارة، حيث يتضح أن عدد المزارعين الحائزين للأبقار الهولشتاين الحلابة بقريتى كتامة وصالحجر قد بلغ 72 و49 مزارعاً، يمتلكون 854 و415 رأساً على الترتيب، وبحساب المتوسط الهندسى لعدد المزارعين وحيازتهم الحيوانية من الأبقار الهولشتاين الحلابة فقد تم اختيار 32 مزارعاً من قرية كتامة و18 مزارعاً من قرية صالحجر، كما يتضح أنه قد تم اختيار قريتى محلة منوف وكنيست دمشيت من مركز طنطا، وقد بلغ عدد المزارعين الحائزين للأبقار الأجنبية بقريتى محلة منوف وكنيست دمشيت حوالى 53 و 49 مزارعاً يمتلكون حوالى 523 و425 رأساً من الأبقار الهولشتاين الحلابة، وبحساب المتوسط الهندسى لأعداد المزارعين وحيازتهم الحيوانية فقد تم اختيار 16مزارعاً من قرية محلة منوف و13 مزارعاً من قرية كنيست دمشيت، ليصبح بذلك اجمالى عدد المزارعين المختارين من مركز طنطا 29 مزارعاً.

توصيف عينة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم تقسيم المزارعين إلى فئتين الأولى تقوم بعمل مظلات لحماية الحيوانات فقط **والثانية** تقوم بعمل مظلات لحماية الحيوانات وتغير الفرشة باستمرار، وتستخدم وسائل للتهوية مثل المراوح وأجهزة رزاز (sprinklers) وتهتم بمتابعة أحوال الطقس والتعامل مع التغيرات التى تحدث فى درجات الحرارة بصفة خاصة، لأنها تعلم جيداً أن الأبقار الهولشتاين الحلابة تتأثر بارتفاع درجات الحرارة لأنها مستوردة من بلدان طقسها بارد، ويوضح جدول 3 توصيف أهم المتغيرات بعينة الدراسة.

النتائج والمناقشة

الإجهاد الحرارى خلال الفترة (2000 -2017)

يعرف الإجهاد الحرارى بأنه درجة الانزعاج التى يعانى منها الحيوان نتيجة ارتفاع الحرارة والرطوبة النسبية عن حد معين، والتى بعدها تتأثر طبيعة الحيوان الفسيولوجية للتكيف مع التغيرات المناخية، الأمر الذى يؤدى فى النهاية الى تغير الكفاءة الإنتاجية والتناسلية ومناعة الحيوان مما يجعله عرضة للإصابة بالأمراض، ويعتبر THI (Temperature-Humidity Index) هو المؤشر الذي يمكن استخدامه لقياس أثر درجة الحرارة والرطوبة النسبية على الحيوان، حيث يبدأ التأثير السلبى لمعامل الإجهاد الحرارى على الأبقار الحلابة عندما يتجاوز معامل الإجهاد الحرارى 72 درجة **(Nardone *et al.*, 2010; NOAA, 1976)**.

وتوضح البيانات بجدول 4 أن THI يختلف باختلاف المواسم المناخية بمحافظة الغربية خلال فترة الدراسة (2000 -2017)، وأنه تراوح خلال موسم الشتاء بين حد أدنى بلغ حوالى 66.71 عام 2015 وحد أعلى بلغ حوالى 71.01 عام 2010 ، بمتوسط بلغ حوالى 68.11 خلال فترة الدراسة ، و تراوح خلال فصل الربيع بين حد أدنى بلغ حوالى 79.63 عام 2015 وحد أعلى بلغ حوالى 81.77 عام 2010 ، بمتوسط بلغ حوالى 80.75 خلال نفس الفترة ، بينما تراوح خلال موسم الصيف بين حد أدنى بلغ حوالى 85.90 عام 2014 وحد أعلى بلغ حوالى 88.23 عام 2010 ، بمتوسط بلغ حوالى 86.66 خلال فترة الدراسة، كما تراوح بين حد أدنى بلغ حوالى 73.92 عام 2013 وحد أعلى بلغ حوالى 76.50 عام 2010 فى فصل الخريف، بمتوسط بلغ حوالى 74.62 خلال نفس الفترة، وعلى ذلك فان الأبقار الهولشتاين تقع تحت تأثير سلبى للإجهاد الحرارى فى فصول الصيف والخريف والربيع .

تحليل التباين لمتوسط THI فى المواسم المختلفة بمحافظة الغربية

للوقوف على الاختلافات بين المواسم فى معامل الإجهاد الحرارى THI تم الاستناد الى أسلوب تحليل التباين وعرض نتائجه بجدول 5، والذى يشير الى وجود فروق معنوية بين المواسم المختلفة فى معامل الإجهاد الحرارى، وتشير البيانات بجدول 4 إلى أن فصل الصيف هو أكثر فصول السنة تتعرض فيه الأبقار الهولشتاين للإجهاد الحرارى يليه فصل الربيع ثم فصل الخريف.

كما تشير نتائج اختبار (LSD) الموضحة بجدول 5 إلى الفروق بين متوسطات معامل الإجهاد الحراري للمواسم

جدول 1. توزيع عينة الدراسة على المراكز المختارة بمحافظة الغربية

المركز	عدد الحائزين		اجمالى الحيازة الحيوانية		الوسط الهندسى	عدد المشاهدات
	العدد	(%)	العدد بالرأس	(%)		
بسيون	394	60.1	2013	66.65	63.29	50
طنطا	262	39.9	1007	33.35	36.71	29
الجملة	656	100	3020	100	100	79

المصدر: مديرية الزراعة بالغربية (2018). إدارة الإنتاج الحيوانى، بيانات غير منشورة.

جدول 2. توزيع عينة الدراسة من الأبقار الحلابة الهولشتاين على القرى المختارة بمحافظة الغربية

المركز	القرية	إجمالى عدد المزارعين		إجمالى الحيازة الحيوانية		الوسط الهندسى	عدد المشاهدات
		العدد	(%)	العدد رأس	(%)		
بسيون	**كتامة**	72	59.5	854	67.3	63.2	32
	صالحجر	49	40.5	415	32.7	36.8	18
	الاجمالى	121	100	1269	100	100	50
طنطا	**محلة منوف**	53	51.9	523	55.2	53.5	16
	كنيست دمشيت	49	48.1	425	44.8	46.5	13
	الاجمالى	102	100	948	100	100	29
الجملة		223					79

المصدر: الإدارة الزراعية بمركزى طنطا وبسيون (2018). سجلات الإنتاج الحيوانى، بيانات غير منشورة.

جدول 3. توصيف أهم المتغيرات بعينة الدراسة خلال الموسم 2017/ 2018

المتغيرات	الفئة الأولى	الفئة الثانية
عدد المشاهدات	44	32
متوسط الحيازة الحيوانية من الأبقار الهولشتاين	3	23
متوسط عمر الرأس بالشهر	51	48
متوسط عمر النضج الجنسى بالشهر	18	16
متوسط فترة الحمل بالشهر	10	9
متوسط الفترة بين ولادتين بالشهر	14	13
عدد الولادات السابقة	2	2
متوسط طول موسم الحليب باليوم	210	223
متوسط إنتاجية الرأس من اللبن بالكيلو جرام	27	32
متوسط سعر اللبن جنيه /كجم	6	6
متوسط سعر الرأس بالجنيه	45000	45000

المصدر: بيانات عينة الدراسة خلال الموسم 2017 / 2018.

جدول 4. متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية والإجهاد الحرارى بمحافظة الغربية خلال الفترة من (2000–2017)

السنوات	درجات الحرارة				الرطوبة النسبية (%)				THI			
	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
2000	21.20	30.30	33.60	25.70	69	58	67	68	68.05	79.99	86.23	74.63
2001	21.00	30.47	34.07	25.47	70	59	68	70	67.79	80.33	87.04	74.43
2002	20.90	30.73	33.97	25.57	70	59	69	72	67.69	80.63	87.09	74.82
2003	21.17	30.50	33.67	25.33	71	59	69	71	68.11	80.40	86.77	74.42
2004	20.80	30.50	33.37	25.00	70	59	70	71	67.53	80.42	86.38	73.93
2005	20.93	30.53	33.53	25.30	71	60	71	72	67.80	80.55	86.82	74.47
2006	20.80	30.57	33.67	25.33	72	60	69	72	67.63	80.61	86.77	74.47
2007	20.83	30.57	33.70	25.30	70	62	70	71	67.60	80.89	87.00	74.38
2008	20.93	30.40	33.47	26.00	71	63	72	73	67.81	80.91	86.96	75.64
2009	21.30	30.47	33.50	25.90	72	66	71	72	68.40	81.46	86.89	75.49
2010	23.07	31.10	34.33	26.57	71	62	72	73	71.01	81.77	88.23	76.50
2011	21.50	31.17	33.33	25.00	82	60	69	72	69.67	81.45	86.27	73.98
2012	21.50	31.17	33.33	25.00	82	60	69	72	69.67	81.45	86.27	73.98
2013	20.93	30.73	33.27	25.07	72	61	68	70	67.91	81.06	85.91	73.92
2014	20.83	30.30	33.30	25.17	68	61	68	71	67.41	80.52	85.90	74.12
2015	20.27	29.67	33.53	25.23	69	61	67	71	66.71	79.63	86.06	74.20
2016	20.53	30.23	34.07	25.90	68	61	67	70	67.05	80.44	86.84	75.15
2017	21.03	30.51	33.51	25.43	73	62	69	72	68.16	80.98	86.39	74.61
المتوسط	21.09	30.55	33.62	25.46	72	61	69	71	68.11	80.75	86.66	74.62

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للمناخ الزراعي، للفترة من (2000 - 2017).

جدول 5. نتائج اختبار (DSL) لاختبار معنوية الفروق بين متوسطات الإجهاد الحرارى للمواسم المناخية

المواسم	المتوسطات	درجة الحرارة			
		الشتاء	الخريف	الربيع	الصيف
الصيف	86.66	**(18.55)**	**(12.04)	**(5.91)	0
الربيع	80.75	**(12.64)	**(6.13)	0	
الخريف	74.62	**(6.51)	0		
الشتاء	68.11	0			

(**) معنوية عند مستوى 0.01 . ، $F = (2117.5)^{**}$.

المصدر: تحليل التباين لبيانات جدول 4.

المناخية الأربعة بمحافظة الغربية إلى وجود فروق معنوية عند مستوى 0.01 بين كل من المواسم المناخية الأربعة الخريف، الشتاء، الصيف والربيع وبعضهما البعض عند مستوى معنوية 0.01 خلال فترة الدراسة (2000-2017)، حيث بلغت الزيادة فى معامل الإجهاد الحرارى فى موسم الصيف عن مواسم الشتاء، الخريف والربيع حوالى 18.55 ، 12.04 و5.91 درجة على الترتيب.

أثر التغيرات المناخية على الأبقار الهولشتاين بمحافظة الغربية

التغيرات المناخية وأثرها على إصابة الأبقار الهولشتاين الحلابة بالأمراض

لدراسة أثر التغيرات المناخية على مناعة الأبقار الهولشتاين الحلابة تم دراسة العلاقة بين التغيرات المناخية والمتمثلة في (درجة الحرارة، الرطوبة النسبية) والتى يعبر عنها بمعامل الإجهاد الحرارى (THI) وبين نسبة الإصابة بأهم الأمراض المنتشرة في الحيوانات بعينة الدراسة، وهى الحمى القلاعية، التهاب الضرع، الالتهاب الرئوى والجدرى (التهاب الجلد العقدي)، حيث تم دراسة معاملات الارتباط والانحدار البسيط، **وتم** التحليل فى الصورة اللوغارتمية المزدوجة نظرا لأن جميع القيم نسبه مئوية.

ومن البيانات بجدول 6 يتضح أنه يوجد ارتباط موجب معنوى إحصائيا عند مستوى 0.05 بين معامل الإجهاد الحرارى ونسبة الإصابة بأمراض الحمى القلاعية، التهاب الضرع، الالتهاب الرئوي والجدرى بلغ حوالى 0.81، 0.77، 0.61 و0.73 بحيوانات الفئة الأولى على الترتيب، وهذا يعني أنه بارتفاع THI تزداد نسبة الإصابة بالأمراض السابقة، كما توضح البيانات أن ارتفاع معامل الإجهاد الحرارى بمقدار 1% يؤدي إلى زيادة الإصابة بأمراض الحمى القلاعية، التهاب الضرع، الالتهاب الرئوي والجدرى بحوالى 1.78%، 1.25%، 0.94%، 3.21% وأن هذه الزيادة معنوية عند مستوي المعنوية 0.05.

كما توضح البيانات بجدول 6 أنه يوجد ارتباط موجب معنوى إحصائيا عند مستوى المعنوية 0.05 بين معامل الإجهاد الحرارى ونسبة الإصابة بالجدري بحيوانات الفئة الثانية بلغ حوالى 0.73، وهذا يعني أنه بارتفاع THI تزداد نسبة الإصابة بالجدرى، كما أن ارتفاع معامل الإجهاد الحرارى بمقدار1% يؤدي إلى زيادة الإصابة بالجدرى بحوالى 1.3% وأن هذه الزيادة معنوية عند مستوى المعنوية 0.05.

أثر التغيرات المناخية على تكاليف وعوائد الإنتاج للأبقار الهولشتاين بعينة الدراسة

لدراسة أثر التغيرات المناخية على تكاليف وعوائد الإنتاج للأبقار الهولشتاين تم دراسة أثر الإجهاد الحرارى على للأبقار الهولشتاين الحلابة، حيث أوضحت النتائج السابقة أن الأثر الأكبر على الإصابة بالأمراض وإنتاجية الألبان كان للإجهاد الحرارى ، وذلك حيث أن معامل الإجهاد الحرارى هو محصلة لعاملي الحرارة والرطوبة النسبية ، وعلى ما سبق سوف يتم دراسة التكاليف والعوائد للرأس من الأبقار الهولشتاين الحلابة سنويا والمقارنة بين الحيوانات التى تسبب الإجهاد الحرارى في إصابتها بالأمراض وانخفاض كفاءتها الإنتاجية والحيوانات التى تم حمايتها من الإجهاد الحرارى، حيث تم تقسيم المزارعين الى فئتين **الأولى** تقوم بعمل مظلات لحماية الحيوانات فقط **والثانية** تقوم بعمل مظلات لحماية الحيوانات وتغير الفرشة باستمرار ، وتستخدم وسائل للتهوية مثل المراوح وأجهزة رزاز (sprinklers).

وتنقسم تكاليف الإنتاج لماشية اللبن إلى قسمين. القسم الأول هو التكاليف الثابتة وتشمل نفقات الفائدة على رأس المال المستثمر وقسط الإهلاك السنوى للمباني والحظائر وأدوات الحلابة، والقسم الثاني هو التكاليف المتغيرة وتشمل تكاليف التغذية، العمل البشرى، الرعاية البيطرية، الفرشة والمصروفات الخاصة بالمياه والكهرباء والصيانة، بينما يشمل العائد لماشية اللبن قيمة اللبن، ثمن المولود، قيمة الأسمدة العضوية والتغيرات فى قيمة الحيوان بالزيادة أو النقص (**أبو سعد، 1996**).

أثر الإجهاد الحراري علي تكاليف الرأس من الأبقار الهولشتاين بعينة الدراسة

توضح بيانات جدول 7 أن متوسط التكاليف الثابتة للرأس من الأبقار الهولشتاين بعينة الدراسة قد بلغت حوالى 7514 و9676 جنيهاً للأبقار بالفئة الأولى والثانية على التوالى، كما بلغ متوسط التكاليف المتغيرة للرأس حوالى 28110 و31190 جنيهاً للأبقار بالفئة الأولى والثانية على التوالى، ويرجع سبب ارتفاع تكاليف الرأس في الفئة الثانية إلى ارتفاع تكلفة قسط الإهلاك نظرا لاستخدام المظلات وأدوات التهوية وآلات الرزاز بالإضافة لارتفاع تكلفة التغذية (**Babinszky *et al.*, 2011**) حيث أن الحيوانات فى الفئة الأولى تأكل كميات أقل عند تعرضها للإجهاد الحرارى وتشرب كمية مياه أكثر لتعمل على ترطيب أجسامها.

أثر الإجهاد الحراري علي العائد للرأس من الأبقار الهولشتاين بعينة الدراسة

توضح البيانات بجدول 7 أن متوسط العائد للرأس من الأبقار الهولشتاين قد بلغ حوالى 42387 ، 50034 جنيهاً سنوياً للرأس من الأبقار الهولشتاين بالفئة الأولى والثانية

جدول 6. معاملات الارتباط والانحدار البسيط بين THI ونسبه الإصابة بالإمراض

المتغيرات	مؤشرات إحصائية	الحمى القلاعية	التهاب الضرع	التهاب رئوي	الجدري
الفئة الأولى	r	(0.81)**	(0.77) **	(0.61) *	(0.73) **
	B	1.78	1.25	0.94	3.21
	T	(3.4)**	(2.6) *	(2.3)*	(3.1)**
	R^2	0.66	0.59	0.39	0.53
	F	11.6	6.7	5.3	9.6
الفئة الثانية	r	(0.42)	(0.37)	(0.22)	(0.54) *
	B	0.9	0.5	0.3	1.3
	T	(1.29)	(1.45)	(0.9)	(2.64)*
	R^2	0.18	0.14	0.05	0.29
	F	1.44	2.1	0.8	6.96

* معنوي عند 0.05 ** معنوي 0.01 .

المصدر: بيانات عينة الدراسة خلال الموسم 2018/2017.

جدول 7. متوسط التكاليف والعائد للرأس من الأبقار الهولشتاين بعينه الدراسة بمحافظة الغربية موسم 2018/2017

البنود			الفئة الأولى	الفئة الثانية
التكلفة	التكاليف الثابتة	الفائدة على رأس المال	7200	7200
		قسط الإهلاك	314	2476
		الجملة	7514	9676
	التكاليف المتغيرة	التغذية	26546	29522
		الرعاية البيطرية	1158	254
		العمل البشرى	312	325
		الفرشة	120	235
		مصروفات أخرى	286	854
		الجملة	28110	31190
		الاجمالى	35624	40866
العائد	كمية اللبن كجم		5880	7136
	قيمة اللبن بالجنيه		35280	42816
	قيمه المولود		6000	6000
	قيمه الأسمدة العضوية		351	351
	التغير في قيمه الحيوان		756	867
	الإجمالي		42387	50034
صافي العائد بالجنيه			6763	9186
العائد علي الجنيه بالجنيه			0.19	0.22
الهامش الاجمالى بالجنيه			14277	18844
اجمالى العائد من اللبن بالجنيه			35280	42816
نسبة مشاركة اللبن فى العائد الكلى			%83.2	% 85.6
تكلفة إنتاج اللبن بالجنيه*			29651	34971
تكلفة إنتاج الطن من اللبن بالجنيه			5042	4901

* تم حساب تكلفة اللبن باستخدام طريقة (joint costs) التكاليف المتصلة بالمنتجات المرتبطة وفيها يتم توزيع متوسط التكلفة الكلية علي الإنتاج المرتبطة بنفس نسبة مشاركة الإنتاج فى إجمالي العائد (**هدهد، 2004**).

المصدر: بيانات عينة الدراسة موسم 2017/ 2018.

على التوالى، ويلاحظ انخفاض العائد للرأس في الفئة الأولى عن الفئة الثانية، وذلك لانخفاض العائد من اللبن الذى يرجع لعدم حماية الحيوانات من ارتفاع الحرارة والرطوبة النسبية وخاصة فى فصل الصيف، مما يعرضها للإجهاد الحرارى ويؤدى إلى انخفاض إنتاجيتها من اللبن وبالتالى انخفاض العائد الإجمالى.

أثر الإجهاد الحرارى على أهم مؤشرات الربحية للرأس من الأبقار الهولشتاين بعينة الدراسة

صافى العائد

توضح بيانات جدول 7 أن صافى العائد للرأس من الأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية قد بلغ حوالى 6763 و9186 جنيهاً سنوياً للرأس من الأبقار الهولشتاين بالفئة الأولى والثانية على التوالى، حيث بلغت الزيادة فى الفئة الثانية عن الأولى حوالى 2423 جنيهاً، ويرجع السبب إلى ارتفاع إنتاج اللبن للأبقار بالفئة الثانية والذى قدر بحوالى 7136 كجم سنوياً بزيادة بلغت حوالى1256 كجم نتيجة توفير البيئة المثالية للحيوانات **(Hermela, 2017; West, 2003a)**.

وحمايتها من ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة النسبية وخاصة فى فصل الصيف.

العائد على الجنيه

هو أحد المقاييس الاقتصادية لقياس الربحية ويساوى صافى العائد على التكاليف الإنتاجية الكلية. وتوضح بيانات جدول 7 أن العائد على الجنيه للرأس من الأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية قد بلغ حوالى 0.19 و 0.22 جنيهاً سنوياً للرأس من الأبقار الهولشتاين بالفئة الأولى والثانية على التوالى.

الهامش الإجمالي

الهامش الإجمالي هو الفرق بين العائد الكلى والتكاليف المتغيرة. وتوضح بيانات جدول 7 أن الهامش الإجمالي للرأس من الأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية قد بلغ حوالى 14277 و18844 جنيهاً سنوياً للرأس من الأبقار الهولشتاين بالفئة الأولى والثانية على التوالى.

تكلفة الوحدة من الناتج (الطن من اللبن)

وتوضح بيانات جدول 7 أن تكلفة الطن من اللبن للرأس من الأبقار الهولشتاين الحلابة بمحافظة الغربية قد بلغ حوالى 5042 و4901 جنيهاً للرأس من الأبقار الهولشتاين بالفئة الأولى و الثانية على التوالى، ومن البيانات يتضح أن تكلفة الطن من اللبن فى الفئة الثانية أقل منها فى الفئة الأولى بحوالى 141 جنيهاً.

الفاقد من اللبن للأبقار الهولشتاين نتيجة الإجهاد الحراري بمحافظة الغربية

لتقدير الفاقد من اللبن نتيجة التغيرات المناخية افترضت الدراسة عدة فروض أولا ثبات العوامل الأخرى التى تؤثر على إنتاجية اللبن، أنه يوجد رقم أساس لإنتاجية الحيوان وهو يمثل إنتاجية الحيوان فى الظروف المثالية وقدر هذا الرقم بحوالى 35 كيلو جرام للرأس فى اليوم، وبثبات سعر اللبن فى جميع مناطق الدراسة وقدر بحوالى 6 جنيهات للكيلوجرام، علما بأنه كان يتم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة النسبية يومياً بمنطقة الدراسة خلال عام من 2018/4/1 حتى 2019/3/31، وذلك حتى يمكن جمع البيانات المطلوب دراستها لتحقيق أهداف الدراسة.

ولقد أوضحت نتائج التطبيق للبيانات الخاصة بدرجة الحرارة والرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة على نموذج الفاقد ما يلى :

1- أن أكبر قيمة لمعامل الإجهاد الحرارى بلغت نحو 99.69 حدثت فى يوم 2018/7/24 نتيجة لارتفاع درجة الحرارة والتى سجلت 42 درجة مئوية وبلغت الرطوبة النسبية 71%، مما أدى لارتفاع الفاقد من اللبن للرأس من الأبقار الهولشتاين فى محافظة الغربية ليبلغ أقصى قيمة بلغت حوالى 7.28 كجم يوم.

2- أن بداية حدوث الإجهاد الحرارى الذى يؤدى الى فاقد فى اللبن ($THI_{threshold}$) والمحددة فى النموذج بحوالى (72) حدث خلال شهر ابريل وبالتحديد يوم 2018/4/2 وعلى ذلك فان الحيوانات تتعرض للإجهاد الحرارى خلال شهور ابريل، مايو، يونيو، يوليو، أغسطس، سبتمبر وأكتوبر.

3- أن نهاية الإجهاد الحرارى أي أنه أصبح أقل من ($THI_{threshold}$) حدثت اعتبارا من 30 نوفمبر، وعلى ذلك فان الأبقار الهولشتاين لا تتعرض للإجهاد الحرارى خلال شهور ديسمبر، يناير، فبراير ومارس.

4- أن اجمالى الفاقد من اللبن خلال عام نتيجة لتعرض الحيوانات للإجهاد الحرارى بلغت حوالى 754.4 كجم/للرأس تقدر قيمتها بحوالى 4526.6 جنيهاً للرأس سنوياً، وعلى ذلك فان قيمة الفاقد من الألبان فى محافظة الغربية تقدر بحوالى 25.49 مليون جنيه حيث أن أعداد الأبقار الهولشتاين بمحافظة الغربية يقدر بحوالى 5.7 ألف رأس.

النتائج والتوصيات

1- تتعرض الأبقار الهولشتاين للإجهاد الحرارى فى الوجه البحرى فى شهور ابريل، مايو، يونيو، يوليو، أغسطس، سبتمبر وأكتوبر ولا تتعرض له فى ديسمبر، يناير، فبراير ومارس.

2- توجد فروق معنوية بين قيم معامل الإجهاد الحرارى فى المواسم المناخية الخريف، الشتاء، الصيف، الربيع عند مستوى معنوية 0.01 خلال فترة الدراسة (2000-2017)، وبلغت الزيادة فى معامل الإجهاد الحرارى فى موسم الصيف عن مواسم الشتاء، الخريف والربيع حوالى 18.55، 12.04 و5.91 درجة على الترتيب.

3- يوجد ارتباط موجب معنوى إحصائيا عند مستوى 0.05 بين معامل الإجهاد الحرارى ونسبة الإصابة بأمراض الحمى القلاعية، التهاب الضرع، الالتهاب الرئوي والجدرى بلغ حوالى 0.81 ، 0.77، 0.61 و0.73 للحيوانات التى لا يتم استخدام وسائل لحميتها من الإجهاد الحرارى على الترتيب.

4- أن ارتفاع معامل الإجهاد الحرارى بمقدار 1% يؤدي إلى زيادة الإصابة بأمراض الحمى القلاعية، التهاب الضرع، الالتهاب الرئوي والجدرى بحوالى 1.78%، 1.25%، 0.94% ،3.21% وأن هذه الزيادة معنوية عند مستوي المعنوية 0.05.

5- بلغت الزيادة فى صافى العائد للرأس من الأبقار الهولشتاين الحلابة بالوجه البحرى حوالى 2423 جنيهاً عند استخدام وسائل لحماية الأبقار الهولشتاين من الإجهاد الحرارى.

6- أن إجمالى الفاقد من اللبن خلال عام نتيجة لتعرض الحيوانات للإجهاد الحرارى بلغت حوالى 754.4 كجم/للرأس تقدر قيمتها بحوالى 4526.6 جنيهاً للرأس سنوياً.

7- قيمة الفاقد من الألبان فى محافظة الغربية حوالى 25.49 مليون جنيه حيث أن أعداد الأبقار الهولشتاين يقدر بحوالى 5.7 ألف رأس.

التوصيات

1- توعية المزارعين من قبل جهاز الإرشاد الزراعى بخطورة التغيرات المناخية وأثرها على إنتاجية اللبن

2- ضرورة توعية المزارعين باستخدام وسائل للحد من أثر التغيرات المناخية، مثل عمل مظلات واستخدام وسائل تهوية وعدم ترك الحيوانات عرضه للشمس مباشرة.

3- عمل التحسينات الوراثية لاستنباط سلالات لها القدرة على تحمل التغيرات المناخية والتأقلم معها.

المراجع

أبو سعد، مصطفي إبراهيم (1996). الميزة النسبية لمصر في إنتاج وتصدير الأنتجة الزراعية الرئيسية اللابستانيه في إطار سياسة التحرر الإقتصادى، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة المنوفية، مصر.

الإدارة الزراعية بمركزى طنطا وبسيون (2018). سجلات الإنتاج الحيوانى، بيانات غير منشورة

مديرية الزراعة بالغربية (2018). إدارة الإنتاج الحيوانى، بيانات غير منشورة

مديرية الطب البيطري بمحافظة الغربية (2012). بيانات غير منشورة.

هدهد، حامد عبد الشافى (2004). أسس إدارة الأعمال المزرعية، جامعة المنصورة، كلية الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعى.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2016). قطاع الشؤون الاقتصادية، نشرة الدخل الزراعى.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2017). قطاع الشؤون الاقتصادية، نشرة الإنتاج الحيوانى.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2017). مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للمناخ الزراعي، بيانات غير منشورة للفترة من (2000 - 2017).

ياسين، صابر سيد أحمد (1997). محاضرات فى العينات والمسح الاحصائى، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بمشتهر جامعة االزقازيق، مصر.

Ahmed, M.M.M. and A.I. El-Amin (1997). Effect of hot dry summer tropical climate on forage intake and milk yield in Holstein-Friesian and indigenous zebu cows in Sudan, J. Arid Environments.

Babinszky, L., V. Halas and M.W. Verstegen (2011). Impacts of climate change on animal production and quality of animal food products, Climate change socioeconomic effects, Rijeka: In. Tech., 165-190.

Du Preez, J.H. (2000). Parameters for the determination and evaluation of heat stress in dairy cattle in South Africa, On Derstepoort Vet. Inst. Derstepoort South Afr.

Guillaume, S.M., Y. Bauman, T.D. Nennich and E.P. Salathé Jr (2015). Impacts of Climate Change on Milk Production in the United States.

NOAA (1976). Livestock hot weather stress, Operations Manual Letter C-31-76, NOAA, Kansas City, MO.

St-Pierre, N.R., B. Cobanov and G. Schnitkey (2003). Economic losses from heat stress by US livestock industries, J. Dairy Sci., 86L 52-77.

West, J.W. (2003a). Effects of heat-stress on production in dairy cattle. J. Dairy Sci.

Hermela, L. (2017). Economic impact of climate change on milk production: a case study of selected areas in the free state, M.Sc. in Agric. Econ., Fac. Natural and Agric. Sci. Dept., Agric. Econ. Univ., Free State, Bloemfontein.

Nardone, A., B. Ronchi, M.S. Ranieri and U. Bernabucci (2010). Effects of Climate Changes on Animal Production and Sustainability of Livestock Systems, 10th World Conf. Anim. Prod. (WCAP), 130 (1-3) Elsevier B,V.

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON MILK PRODUCTION FROM THE HOLSTEIN COWS IN THE GHARBIA GOVERNORATE

Mohamed A. Elsawy[1], M.Gh. Ghoraba[1] and Sh.M. Shawky[2]

1. Res. Inst. Agric. Econ., Agric. Res. Cent., Egypt

2. Dept. Agric. Econ., Fac. Agric., Shebin Kom, Menoufia Univ., Egypt

ABSTRACT: Many studies have been conducted to estimate climate change on dairy production and reproductive efficiency, dairy production vulnerable to climate change and heat stress which impact the milk production of reproductive performance , this research aim to investigate the impact of climate change on production and reproductive efficiency of the Holstein cows. The most important results were: The Holstein caws vulnerable to heat stress in the three regions for all seasons except winter. The increase in THI in Gharbia Governorate for summer was more than each of winter, spring an autumn by about 18.55, 12.04, 5.91 degrees, consequently. The increase in THI by 1% leads to increase by 1.78, 1.25, 0.94 and 1.32 % for foot and moth disease, mastitis, pneumonia and smallpox consequently. Using the means of mitigating the THI leads to increase the cost production. The losses of milk production resulting of high THI estimated by about 457.7 Kg, (annul) for the head from the foreign cow. Mitigating the effect of THI leads to improve the milk production high revenue. Recommendations: Inform the farmer by the dangerous of climate change and its impact of the animal specially the diary and used the means mitigating its effect. Raising awareness of farmers on usage of means that restrict effect of climate change, like making umbrellas, using ventilation methods and avoiding leaving animals in direct sunlight. Necessity of making heredity improvements that produces breeds able to endure climate changes and adapt to it.

Key words: Heatstress, loss, milk production, Holstein caws, climate change.

المحكمـــــون:

1- أ.د. عبدالباقي موسى الشايب أستاذ الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة طنطا.

2- أ.د. أحمد فؤاد محمد مشهور أستاذ الاقتصاد الزراعي المتفرغ – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق.