مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(4)–(2012)
ISSN-1813-1646

دليل الحرارة والرطوبة مؤشر على انخفاض الأداء الإنتاجي والفسلجي لأبقار الفريزيان بسبب الإجهاد الحراري

عماد غايب عبد الرحمن العباسي و ظافر شاكر عبدالله الدوري
قسم الثروة الحيوانية– كلية الزراعة– جامعة تكريت

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في محطة أبقار الاسحاقي الواقعة شمالي بغداد واستخدم فيها 36 بقرة فريزيان متعددة المواسم في بدايات مواسمها الإنتاجية للمدة من 2010/6/1 إلى 2010/10/31 لدراسة تأثير الإجهاد الحراري في إنتاج الحليب اليومي والشهري وبعض الاستجابات الحرارية (سرعة التنفس ، درجة حرارة المستقيم ، معامل التحمل الحراري) ، وبعض مكونات الدم الكيماحيوية وبعض التراكيز الإنزيمية والهرمونية في مصل الدم ، تم الاستدلال على حدوث الإجهاد الحراري عن طريق دليل الحرارة والرطوبة THI الذي حسبت قيمه وفقا لـ (Mader ، 2006) وأظهرت النتائج إن الأبقار موضع الدراسة كانت واقعة تحت إجهاد حراري حاد خلال فترة الدراسة اثر تأثيرا معنويا سالبا على جميع الصفات المدروسة إذ بلغت أعلى قيمة للـ THI 82.65 و83.66 وحدة خلال شهري تموز وآب على التوالي .

الكلمات الدالة : دليل الحرارة ، الرطوبة ، الاجهاد الحراري ، ابقار

للمراسلة : عماد غايب العباسي قسم الثروة الحيوانية– كلية الزراعة–جامعة تكريت

الاستلام:
10-11-2011
القبول :
20-2-2012

Temperature Humidity Indices as Indicators on low performance of productive and physiological for Friesian cows due to Heat Stress

Emad GH. ALAbbasy and Dhafer SH. ALDoori
Tikrit University - College of Agriculture

Abstract

This study was conducted in Ishaqi cattle station north of Baghdad, use of 36 multi lactations Friesian cows in the beginning of the lactation period, for the period 1/6/2010 to 31/10/2010, to study the effect of heat stress on the productive performance represented the amount of milk production and some thermoregulatory responses (respiratory rate , rectal temperature and Heat tolerance coefficient) and some components of the blood biochemical and some enzymatic and hormonal concentrations in serum . Been inferred on the occurrence of heat stress through a directory of temperature and humidity values that were calculated according to (Mader 2006) .The results showed that cows under study was under severe heat stress during the study period following a negative significant effect on all studied traits as it reached the highest value for THI 83.66 , 82.65 unit during the months of July and August respectively ,

KeyWords: Temperature ,physiological, cows.

Correspondence: Emad G. AL-Abbasy

Animal Sci. Department-College of Agriculture-Tikrit University-Tikrit

Received:
10-11-2011
Accepted:
20-2-2012

البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

المقدمة

يعتبر دليل الحرارة والرطوبة (THI) Temperature Humidity Index من أكثر الطرق شيوعا في العالم لقياس الإجهاد الحراري إذ أنشأ للمساعدة في تقييم احتمالات حصول الإجهاد الحراري في أبقار الحليب إذ أن إنتاج وتركيب الحليب لا يتأثران عندما تكون قيمة دليل الحرارة والرطوبة بين 35–72 (Adil وآخرون 2010) ، وقد عرف Broadwater (2008) الإجهاد الحراري على انه مصاحبة من الحرارة والرطوبة التي تؤثر سلبا على صحة وأداء الأبقار ، كما عرفه بأنه دليل الحرارة الرطوبة THI عندما تكون قيمته أكبر من 72 ، وان الأثر الضار لارتفاع الحرارة والرطوبة يكون مباشرا على إنتاج الحليب بسبب زيادة توارد الدم إلى سطح الجلد لإفراز العرق ومن ثم يقل الدم المتجه إلى الضرع وهذا يؤثر مباشرة في إنتاج الحليب (القدسي وايليا ، 2010) وقد أشار Ravagnolo وآخرون (2000) وWest وآخرون (2003) إلى أن إنتاج الحليب ينخفض بمعدل 200 غم و880 غم على التوالي عن كل وحدة تزداد عن 72 من قيمة دليل الحرارة والرطوبة (THI) Temperature-Humidity Index، وقد أكد Armstrong وآخرون (1994) أن إنتاج الحليب يبدأ بالانخفاض عند وصول درجة حرارة الجو إلى الحد الحرج 24مº م ، وأيده في ذلك Toda وآخرون (2002) عندما بيّن بأن معدل الإنتاج اليومي للحليب يبدأ بالتناقص عند وصول درجة الحرارة إلى 22.2 مº م ،في حين أن Schreiner (2008) بيّن أن درجة الحرارة المثالية لأبقار الحليب تتراوح بين 5 مº م – 25 مº م .إن سلوك الحيوان تحت الظروف البيئية المناسبة (الطبيعية) يكون طبيعيا وتكون العمليات الفسيولوجية ومناعة الحيوان ضد الأمراض المختلفة في الحدود الطبيعية ويكون معدل إنتاج الحيوان في الحدود الطبيعية وحسب تراكيبها الوراثية ولكن تعرض الحيوانات للإجهاد الحراري يحدث خلل في سلوك الحيوان وتدهور في العمليات الفسيولوجية المختلفة وفي مقاومة الحيوان للأمراض وهنا تتدهور إنتاجية تلك الحيوانات وقد تنتهي إلى النفوق (عياط ، 2006) . يهدف البحث إلى التعرف على مدى الانخفاض في الأداء الإنتاجي والفسلجي لأبقار الفريزيان التي تتعرض للإجهاد الحراري صيفا والاستدلال على حصول هذا الانخفاض من خلال احتساب دليل الحرارة والرطوبة THI .

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة في محطة أبقار الحليب في الاسحاقي الواقعة في قضاء الدجيل التابع لمحافظة صلاح الدين التي تقع شمال بغداد على بعد 50–55 كم للمدة من 2010/6/1 إلى 2010/10/31 . طيلة فترة التجربة كانت التغذية موحدة وبواقع 6 كغم علف مركز لكل بقرة موزعة على وجبتين صباحية ومسائية واعتمدت التغذية بشكل أساسي على العلف المركز المتكون من نخالة الحنطة والشعير المجروش وعلى الكلس وملح الطعام فضلا عن التبن ودريس ألجت الذي كان يقدم عند شحه توفر الأعلاف الخضر ، أما الماء فكان متوفراً أمام الحيوانات وعلى مدار الساعة ، وقد تم اختيار 36 بقرة حلوب في بدايات مواسمها الإنتاجية ، كانت الأبقار تحلب ميكانيكيا مرتان يوميا صباحا ومساءا ويتم تسجيل الإنتاج اليومي طيلة فترة التجربة لكل بقرة بالكغم لمعرفة إنتاج الحليب اليومي وحساب إنتاج الحليب الكلي ، تم قياس عدد مرات التنفس عن طريق تقدير عدد حركات الخاصرة بالدقيقة ولكل بقرة مرتان أسبوعيا عند الساعة 7 صباحا و 3 مساءا وبمعدل 8 قراءات شهريا لكل بقرة كما تم قياس درجة حرارة المستقيم لكل بقرة مرتان أسبوعيا عند الساعة 7 صباحا و 3 مساءا وبمعدل 8 قراءات شهريا لكل بقرة بواسطة محرار طبي زئبقي ، وكانت نماذج الدم تجمع بشكل منتظم من الوريد الوداجي (Jugular vein) في منطقة العنق كل 30 يوم في الساعة السابعة صباحاً قبل وجبة العلف الصباحية عن طريق محقنه نبيذه سعة 10 مل وضعت في أنابيب بلاستيكية نبيذه نظيفة ومعقمة وترك يترسب لمدة ساعة في درجة حرارة المختبر ، بعد ذلك وضعت الأنابيب في فلينة مبردة بدرجة حرارة (4°م) لمدة ساعتين حيث تم نقلها خلال هذه الفترة إلى المختبر ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة عشرون دقيقة على سرعة 3000 دورة / دقيقة لغرض فصل مصل الدم Blood serum عن باقي المكونات ، حيث استخدم المصل مباشرة في إجراء الاختبارات الكيماحيوية والهرمونية . تم تسجيل درجة الحرارة والرطوبة مرتان يوميا في الساعة الثانية ظهرا ومع شروق الشمس طيلة فترة التجربة وكانت عملية القياس تتم من خلال محرار (Hygro) ألماني المنشأ يقيس الحرارة والرطوبة في نفس الوقت وذلك لحساب دليل الحرارة–الرطوبة Temperature-Humidity Index (THI) حيث تم احتسابه باستخدام طريقة Mader وآخرون (2006)

وفق المعادلة التالية :

$$THI = (0.8 \times D.B.T.\ °C) + [(RH/100) \times (D.B.T.\ °C - 14.4)] + 46.4$$

إذ أن :

D.B.T. °C ; Dry-Bulb Temp. : معدل درجة الحرارة (مئوية) .

RH/100 : الرطوبة النسبية معبرا عنها كنسبة مئوية .

14.4 = ثابت.

تم حساب معامل التحمل الحراري Heat tolerance coefficient (HTC) للأبقار وفق معادلة (1944 Rhoad) التالية :

$$HTC = 100 - 10\ (ART - 38.3)$$

إذ أن : ART = average rectal temperature : متوسط درجة حرارة المستقيم صباحا وظهرا .

38.3 = درجة حرارة المستقيم الطبيعية ، 10 = ثابت .

النتائج والمناقشة

تشير القيم المحسوبة لدليل الحرارة والرطوبة إلى إن الأبقار موضع الدراسة كانت واقعة تحت إجهاد حراري حاد اثر بشكل كبير على أداءها الإنتاجي ويشير الجدول (1) إلى إن أعلى قيمة مسجلة لهذا الدليل كانت خلال شهر آب (83.66) يليه شهر تموز (82.65) ، إذ انخفض إنتاج الحليب اليومي والشهري بمعدل 1.30 كغم و39.07 كغم على التوالي مع زيادة وحدة واحدة من قيمة THI ،، كما هو واضح في جدول (1) وقد استمر الانخفاض في الإنتاج حتى مع انخفاض القيمة المحسوبة لـ THI كون الأبقار لازالت تعاني من آثار الإجهاد الحراري الذي تعرضت له خلال الأشهر الحارة وتستلزم بعض الوقت لكي تتعافى من آثار هذه الضائقة الحرارية التي تعرضت لها وقد جاءت هذه النتيجة متوافقة مع (الدوري 2002 ،والحيدري وآخرون 2002 ، Rosen ، 2003 والجاف 2004 وSrikandakumar وJohanson 2004 والسنوسي 2006 ، Bohmanova 2006 Hansen 2007 و Baumgard وRhoads 2009) .

تبين النتائج (جدول 1) إن أعلى قيمة لدليل الحرارة والرطوبة كانت قد سجلت خلال شهر آب وبنفس الوقت سجل هذا الشهر أعلى معدل تنفس مقاس صباحا وظهرا إذ بلغ متوسطه 35.41 نفس/دقيقة 37.83 نفس/دقيقة على التوالي ويليه شهر تموز 35.12 نفس/دقيقة و37.66 نفس/دقيقة وتؤشر النتائج وجود علاقة طردية بين معدل التنفس ودليل الحرارة والرطوبة وتعتبر هذه النتيجة طبيعية كون إن هذه الأشهر هي الأعلى في درجات الحرارة والرطوبة المسجلتين حيث لجأت الأبقار إلى زيادة معدل التنفس في محاولة منها للتخلص من اكبر قدر من الحرارة وتوافقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الباحثين (Wise وآخرون 1988 ، Toda وآخرون 2002 ، Hagiwara وآخرون 2002 ، الحيدري 2005 ، Nassuna-Musoke وآخرون2007).

تبين النتائج إن أعلى درجة حرارة مستقيم مقاسة صباحا وظهرا كان قد سجلت خلال شهر آب بمعدل 40.47 و41.43 °م و عندها سجل اقل معامل تحمل حراري 73.80 % على التوالي ، وهو الشهر الذي سجل أعلى قيمة لدليل الحرارة والرطوبة (83.66) وحدة ،وتظهر هو النتائج إن الأبقار كانت واقعة تحت تأثير إجهاد حراري حاد تم الاستدلال عليه من خلال قيمة دليل الحرارة والرطوبة المسجلة مما أدى إلى انخفاض معامل التحمل الحراري لهذه الأبقار وارتفاع في درجة حرارة جسمها وتعتبر هذه النتيجة طبيعية نتيجة للأجواء الحارة التي كانت محيطة بالأبقار وهي نتيجة متوافقة مع نتائج عدد من الدراسات (Wise وآخرون 1988 ، Hagiwara وآخرون 2002 ، Sartori وآخرون 2002 Srikandakumar وJohanson 2004 ، Rhoads وآخرون 2009) .

تشير النتائج الحالية إلى وجود تأثير للشهر على مستوى كلوكوز الدم فقد اثر شهر أيلول بشكل سلبي على تركيزه ، إذ بلغ أقل تركيز بمتوسط 48.56 ± 1.2 (mg/dl) في حين سجل شهر آب أعلى تركيز له 58.67 ± 2.0 (mg/d) ، فيما انعدم التأثير المعنوي للشهر على بقية معايير الدم الكيماحيوية المدروسة على الرغم من أن أعلى مستوى للكولسترول قد سجل خلال شهر آب بمتوسط 137.09 ± 3.7 (mg/dl) واقل مستوى له تم تسجيله في شهر حزيران 125.31 ± 4.8 (mg/dl) ، وفيما يتعلق بالبروتينات الكلية فقد اشر شهر أيلول أعلى تركيز لها 7.32 ± 0.2 (g/dl) في حين كان اقل تركيز قد سجل في شهر تموز وبلغ 6.75 ± 0.1 (g/dl) ، وأخيرا نجد أن شهر آب قد اثر بشكل سلبي وسجل أقل مستوى للألبومين بمتوسط 3.23 ± 0.05 (g/dl) وسجل شهر تموز أعلى مستوى بمتوسط 3.48 ± 0.1 (g/dl) يلاحظ وجود تباين في تركيز مكونات الدم الكيماحيوية من شهر إلى آخر وقد يعود السبب إلى اختلاف درجات الحرارة من شهر إلى آخر وبالتالي تباين في الإجهاد الحراري الواقع على الأبقار الذي يؤثر سلبا على هذه المكونات أو أسباب أخرى تتعلق بانخفاض الشهية أو الحالة الفسلجية للأبقار ، وقد اتفقت هذه النتيجة مع الحيدري (2005) وRhoads وآخرون (2009) .

هرمونات الدرقية والكورتيزول :

تشير النتائج إلى وجود تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة والرطوبة على تركيز هرمون T3 إذ بلغ أعلى تركيز له خلال شهر حزيران بمتوسط بلغ 2.43 ± 0.3 (n.mol/L) ثم انخفض في بقية الأشهر اللاحقة وقد بلغ أدنى مستوى له خلال شهر آب بمتوسط 1.43 ± 0.06 (n.mol/L) ، في حين ان هرمون T4 سجل أعلى مستوى له في شهر تشرين الأول بمتوسط بلغ 4.74 ± 0.2 (µ /dl) وأقل مستوى أشر خلال شهر آب 4.11 ± 0.2 (µ /dl) ، وعند الإشارة إلى هرمون الكورتيزول يلاحظ ارتفاع تركيزه في الدم مع زيادة وحدات دليل الحرارة والرطوبة (جدول 2) . على الرغم من أنه سجل أقل مستوى في شهر تشرين الأول بمتوسط 29.36 ± 1.6 (µ / L) وأعلى تركيز له لوحظ خلال شهر حزيران بمتوسط 38.30 ± 2.1 (µ / L) وتبدو النتائج منطقية ، إذ إن الأشهر الحارة ولاسيما تموز وآب قد سجلت أعلى تأثير سلبي على تركيز هرمونات الدرقية بسبب انخفاض تناول العلف وقلة الشهية أو قد يكون وصول الأبقار إلى قمة الإنتاج خلال هذين الشهرين قد قلل من إفراز هذين الهرمونيين وذلك لوجود ارتباط سالب بين تركيزهما في الدم وإنتاج الحليب ، وقد اتفقت هذه النتيجة مع McGuire وآخرون (1991) وPromma (2006) والقدسي وإيليا (2010) واختلفت مع Aceves وآخرون (1987) وCorrea-Calderon (2004) .

جدول 1. معدلات درجة الحرارة والرطوبة النسبية وقيمة (THI) مع معدل إنتاج الحليب اليومي والشهري وبعض الاستجابات الحرارية

الصفات المدروسة	شهر الدراسة				
	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول
معدل الحرارة الجوية °م	33.21	35.19	35.51	31.56	28.38
معدل الرطوبة النسبية %	40	39	42	43	44
قيمة THI (وحدة)	80.84	82.65	83.66	79.01	75.25
إنتاج الحليب اليومي (كغم)	9.59	8.39	7.09	6.69	6.64
إنتاج الحليب الشهري (كغم)	305.26	251.80	212.73	200.93	199.43
معدل التنفس صباحا نفس/دقيقة	34.20	35.12	35.41	33.62	33.54
معدل التنفس ظهرا نفس/دقيقة	37.62	37.66	37.83	36.62	36.37
درجة حرارة المستقيم صباحا °م	39.00	40.34	40.47	40.32	40.13
درجة حرارة المستقيم ظهرا °م	39.72	41.34	41.43	41.42	41.03
معامل التحمل الحراري %	89.70	74.90	73.80	74.60	77.50

جدول 2 . معدلات درجة الحرارة والرطوبة النسبية وقيمة (THI) مع مكونات الدم الكيماحيوية ومستوى بعض الهرمونات

الصفات المدروسة	شهر الدراسة				
	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول
معدل الحرارة الجوية °م	33.21	35.19	35.51	31.56	28.38
معدل الرطوبة النسبية %	40	39	42	43	44
قيمة THI (وحدة)	80.84	82.65	83.66	79.01	75.25
الكولسترول (mg/dl)	141.5	137.8	144.4	145.9	152.0
الكلوكوز (mg/dl)	40.96	42.18	40.50	40.95	39.88
البروتين الكلي (g/dl)	5.36	5.68	5.37	5.20	5.48
الألبومين (g/dl)	3.05	2.84	2.87	3.08	2.95
(n.mol/L) T3	0.78	0.81	0.68	0.68	0.75
(µ /dl) T4	3.11	3.01	2.83	2.95	3.91
(µ / L) Cortisol	51.96	53.81	56.66	47.90	40.53

المصادر:

الحيدري ، احمد بن إبراهيم ، الصغير ، علي بن منصور ، آل الشيخ ، محمد بن عبد الرحمن ، 2002 . تأثير الإجهاد الحراري في إنتاج الحليب وفي بعض الاستجابات الحرارية لأبقار الهولشتاين عالي الإنتاج في البيئة الشبه الجافة. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية. م 14 : 45–54 .

الحيدري ، احمد بن إبراهيم ، 2005 . دراسات عن كمية الحليب ومكونات الدم في أبقار الهولشتاين تحت الظروف البيئية شبه الجافة .

الجاف ، شنة صلاح علي. 2004. تأثير بعض العوامل في محتوى الحليب من الخلايا الجسمية والدهن والبروتين لدى أبقار الهولشتاين. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الدوري ، ظافر شاكر عبدالله ، 2002. تأثير الإجهـاد الحـراري ولون الفروة (الأسود والأحمر) على بعض مظـاهر أداء أبقار الهولشتاين – فريزيان فـي العـراق . أطروحـة دكتوراه ، كلية الزراعة– جامعة بغداد .

السنوسي ، سندس فاروق محمد .2006 . تأثير اسـتخدام مخلفـات عرق السوس الجافة في العليقة في أنتاج وتركيب الحليب في أبقار الهولشتاين– فريزيان . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة– جامعة بغداد

القدسي ، ناطق حميد ، و إيليا ، جيأل فكتور ، 2010. إنتاج ماشية الحليب . قسم الثروة الحيوانية ، كلية الزراعة. جامعـة بغداد .

عياط ، محمد صلاح . 2006 . ماشية اللحم . دار ياسمينا للطباعة والنشر .

Aceves, C., Romero, C., Sahagun, L. and Valverde R. C. 1987. Thyroid hormone profile in dairy cattle acclimated to cold or hot environmental temperatures. *J. Acta Endocrinologica*,114: 201-207.

Adil, A., Sedata, B. and Ali, C. 2010. Determination of critical period for dairy cows using temperature humidity index .*J. Anim. and Veterinary Advances*,9: 1824-1827.

Baumgard, L.H. and Rhoads, R. B. 2009. The effects of heat stress on nutritional and management Decisions: Western Dairy Management Conference. Department of Animal Sciences University of Arizona . www.wdmc.org.

Bohmanova, J. 2006. Studies on genetics of heat stress in us Holsteins. fulfillment of the requirements for the degree doctor of philosophy. Czech University of Agriculture.

Broadwater, N. 2008. Dairy cows need lots of water. www. thecattlesite.com/news/22428/

Christison, G. I. and Johnson . H. D. 1972. Cortisol turnover in heat- stressed cows . *J. Anim. Sci.*, 35:1005- 1010.

Correa-Calderon, A., Armstrong, D., Ray, D., DeNise, S., Enns, M. and Howison, C. 2004. Thermoregulatory responses of Holstein and Brown Swiss heat-stressed dairy cows to two different cooling systems. *Int. J. Biometeorol.*, 48:142-148.

Curtis, S. E. 1983. Environmental management in animal agriculture. Iowa State University Press, Ames, Iowa

García-Ispierto, I., López-Gatius, F., Santolaria, P., Yániz, J.L., Nogareda C., López-Béjar M. and De Rensis, F. 2006. Relationship between heat stress during the peri-implantation period and early fetal loss in dairy cattle . *Theriogenology*, 65:799–807 .

Hagiwara, K., Hiura, C. and Koutomi S. 2002. Development of Practical method in the early stage discovery of the heat stressed dairy cows and proof of its effective countermeasures. (In Japanese). *Bulletin of the Kochi Prefectural Livestock Experiment Station* 18: 36-46.

Hansen, P. J. 2007. Exploitation of genetic and physiological determinants of embryonic resistance to elevated temperature to improve embryonic survival in dairy cattle during heat stress. *Theriogenology*, 68 : 242– 249.

Mader, T. L., Davis, M. S. and Brown-Brandl, T. 2006. Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 84:712–719

McGuire, M. A., Beede, D. K., Collier, R. J., Buonomo, F. C., DeLorenzo, M. A., Wilcox, C. J. Huntington, G. B. and Reynolds, C. K 1991. Effects of acute thermal stress and amount feed intake on concentrations of somatotropin, insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-II, and thyroid hormones in plasma of lactating Holstein cows. *J. Anim. Sci.*, 69:2050–2056 .

Nassuna-Musoke, M. G., Kabasa, J. D. and King, J. M. 2007. Response of Friesian cows to microclimate on small farms in warm tropical climates . *J. Anim. Vet. Adv.*, 6 : 899-906 .

Promma, S. 2006. Approach nutrition management to alleviate heat stress in dairy cattle . Chiang Mai Livestock Research Center, Sunpatong Chiangmai 50120 . http://ags.kku.ac.th/AnimalOLD

Rhoad, A.O. 1944. The Iberia heat tolerance test for cattle. *Trop. Agric.* 21: 162-164.

Rhoads, M. L., Rhoads, R. P., VanBaale, M. J. Collier, R. J. Sanders, S. R.Weber, W. J. Crooker, B. A. and Baumgard, L. H. 2009. Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I Production, metabolism, and aspects of circulating somatotropin . *J. Dairy Sci.*, 92:1986-1997.

Rosen, S. 2003. Heat stress management in Israel . www.israeldairy.com

Sartori, R., Sartor-Bergfelt, R., Mertens, S.A. Guenther, J.N. Parrish, J.J. and Wiltbank, M.C. 2002. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *J. Dairy Sci.*, 85: 2803-2813 .

Shubbur, A., Goffaux, M. and Thibier, M. 1989.Seasonal evaluation of blood levels of thyroxine and triiodothyronine in the post-pubertal bull in France and Iraq

concomitant variations of LH and testosterone . *Repord.Nutr.Dev.,* 29:309-315

Srikandakumar. A. and Johanson. E.H. 2004. Effect of heat stress on milk production, rectal temperature, respiratory rate and blood chemistry in Holstein ,Jersey, and Australian milking Zebu cow .*Trop. Anim. Health and Prod.* 36 : 685-692.

Toda, K., Nakai, F., Ieki, H. Fuzioka, K., Watanabe, H. Iuchi, T. and Terada, F. 2002 . Effect of "effective temperature" on milk yield of Holstein cows in hot and humid environments. *Japan Society of Anim. Sci.,* 73 : 63-100.

Wise, M.E., Armstrong, D.V., Huber, J.T., Hunter, R. and Wiersma, F.1988. Hormonal alterations in thelactating dairy cow in response to thermal stress . *J Dairy Sci.,* 71:2480-2485.