التغيرات الفصلية في تركيز نتروجين يوريا الحليب بالعلاقة مع موسم ومرحلة الحلابة وإنتاج الحليب اليومي ومكوناته من الدسم والبروتين لدى أبقار الفريزيان في مبقرة ديرالزور

*أ.د. المزيد محي و **أ.د. خراية رياض و **العريفي ياسين أحمد

* قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة حلب، ** قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة الفرات

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف تقدير التغيرات الفصلية في تركيز نتروجين يوريا الحليب بالعلاقة مع موسم ومرحلة الحلابة وإنتاج الحليب اليومي ومكوناته من الدسم والبروتين لدى أبقار الفريزيان. تم تنفيذ هذا البحث في مبقرة ديرالزور التابعة للمؤسسة العامة للمباقر في الفترة من كانون الثاني حتى كانون الأول 2010م. استخدم في هذه التجربة (40) بقرة حلوب من سلالة فريزيان تنتمي لموسمي حلابة أول وثالث، من بعد الولادة بشهر ولغاية الشهر السادس للحلابة.تم تقسيم حيوانات التجربة إلى مجموعتين حسب فصل الولادة: المجموعة الأولى (الولادة في فصل الشتاء) وضمت (20) بقرة (10موسم أول – 10موسم ثالث). المجموعة الثانية (الولادة في فصل الصيف) وضمت (20) بقرة (10 موسم أول – 10 موسم ثالث).

بينت نتائج البحث أن المتوسط الكلي لتركيز نتروجين يوريا الحليب كان أعلى بشكل معنوي (P<0.05) في المجموعة الثانية 18.70ملغ/دل عنه في المجموعة الأولى18ملغ/دل. كانت متوسطات تركيز نتروجين اليوريا لدى أبقار الموسم الأول (18.61ملغ/دل) أعلى بشكل معنوي (P<0.05) عنها في أبقار الموسم الثالث (18.09ملغ/دل). كان لمرحلة الحلابة تأثيراً معنوياً (P<0.05) في تركيز نتروجين يوريا الحليب في كلا المجموعين حيث أن متوسطات تركيز نتروجين اليوريا في الحليب كانت مرتفعة في الأشهر الأولى للحلابة ثم انخفضت تدريجياً حتى الشهر السادس. كما دلت معاملات الارتباط المظهرية على وجود علاقة ايجابية معنوية (P<0.05) بين تركيز نتروجين يوريا الحليب وكل من الإنتاج اليومي للحليب ونسبة البروتين. في حين كانت العلاقة سلبية معنوية مع نسبة دسم الحليب. لذلك عند إجراء اختبار تقدير نتروجين يوريا الحليب كأداة لتحديد فعالية استخدام نتروجين الغذاء يجب الأخذ بعين الاعتبار علاقته بكل من موسم ومرحلة الحلابة وإنتاج الحليب اليومي ومكوناته من الدسم والبروتين.

الكلمات المفتاحية: نتروجين اليوريا في الحليب– إنتاج الحليب و مكوناته – موسم الحلابة – مرحلة الحلابة – أبقار فريزيان.

1- المقدمة:

لقي اختبار قيمة نتروجين اليوريا في الحليب (MUN) انتشاراً واسعاً لدى مراكز تطوير ماشية اللبن في شمال أمريكا نهاية هذا العقد من أجل الحصول على المعلومات المتعلقة بتغذية قطعان التربية (Arunvipas et al., 2004) . ولقد سبق هذا الأمر دراسات بينت ذلك وأكدت إمكانية استخدامه كدليل نافع لكفاءة الاستفادة من البروتين لدى أبقار الحليب للحصول على اكبر فائدة من البروتين المستخدم (Schepers and Meijer, 1998). وكذلك أشار Rajala-Schultz et al. (2001) بأن نتروجين يوريا الحليب يمكن أن يكون مؤشراً من أجل معرفة تغذية وصحة الأبقار وكفاءتها التناسلية . ويعتبر Kohn(2007) أن مستوى نتروجين اليوريا في الحليب أو الدم مؤشراً للتغذية المناسبة وكفاءة استخدام النتروجين لدى أبقار الحليب كما يعتبره أيضاً وسيلة لتقدير النتروجين المطروح خارج الجسم وبالتالي التقليل من التلوث البيئي.

خلال السنين الماضية قام العلماء بالعديد من الأبحاث لدراسة العلاقة بين نتروجين يوريا الحليب والكفاءة الإنتاجية لدى أبقار الحليب ولقد كان هناك تباين في نتائج الدراسات. وعلى سبيل المثال تم التوصل من قبل العديد من الباحثين لوجود علاقة ارتباط ايجابية بين نتروجين يوريا الحليب وكمية إنتاج الحليب (Carlsson et al., 1995; Godden et al., 2001; Johnson and Young, 2003) بينما كانت علاقة الارتباط سلبية حسب نتائج Ismail et al.(1996) في حين لم يجد آخرون ارتباطاً بين مستوى نتروجين اليوريا وكمية إنتاج الحليب(Carroll et al., 1988; Baker et al., 1995). وبما يتعلق بمكونات الحليب فإن Johnson and Young (2003) وجدا علاقة ارتباط ايجابية بين نتروجين يوريا الحليب و نسبة بروتين الحليب. بينما وجد Godden et al. (2001) بأن علاقة الارتباط سلبية. من جهة أخرى وجد العديد من الباحثين ارتباط سلبي بين تركيز MUN والنسبة المئوية لدسم الحليب (Broderick and Clayton; 1997; Godden et al.,2001; Johnson and Young,2003; Cao et al., 2010). ولقد أشار كل من Rodriguez et al. (1997) و Hof et al. (1997) إلى أن محتوى الحليب من النتروجين يتأثر بفصل السنة والتغذية وموسم الحلابة (العمر) وكمية إنتاج الحليب والحالة الفيزيولوجية للحيوان.

2- الهدف من البحث : يهدف البحث لتقدير التغيرات الفصلية في تركيز نتروجين يوريا الحليب بالعلاقة مع موسم ومرحلة الحلابة وإنتاج الحليب اليومي ومكوناته من الدسم والبروتين لدى أبقار الفريزيان في مبقرة ديرالزور.

3- مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ هذا البحث في مبقرة ديرالزور التابعة للمؤسسة العامة للمباقر وذلك في الفترة من كانون الثاني حتى كانون الأول 2010م.

3-1- حيوانات التجربة وظروف رعايتها:

أجريت هذه الدراسة على (40) بقرة حلوب من سلالة فريزيان تنتمي لمواسم حلابة مختلفة، من بعد الولادة بشهر ولغاية الشهر السادس للحلابة. تم اختيار حيوانات التجربة بطريقة عشوائية حيث توزعت بين الموسم الأول والثالث. كانت جميع الأبقار بحالة صحية جيدة وتراوح متوسط أعمارها وأوزانها مابين (2.2 – 4 سنة) و (400- 550 كغ). تم تقسيم حيوانات التجربة إلى مجموعتين حسب فصل الولادة: المجموعة الأولى (الولادة في فصل الشتاء) من (11 ولغاية 12/19/ 2009) وضمت (20) بقرة (10موسم أول – 10موسم ثالث). المجموعة الثانية (الولادة في فصل الصيف) من (13 ولغاية 2010/6/21) وضمت (20) بقرة (10 موسم أول – 10 موسم ثالث). خضعت العينة المدروسة من الأبقار لظروف الرعاية المتبعة من حيث التغذية والإيواء واللقاحات دون إجراء أي تعديل في برنامج عمل المبقرة، حيث وضعت الأبقار في الحظائر وفق نظام التربية حر طليق (مع وجود مسارح ومظلات شمسية) بناء على مستوى إنتاجها من الحليب وذلك لتسهيل عملية التعليف. استخدمت المواد العلفية الخضراء و المالئة الجافة و المركزة وفق النسب التالية (25 : 25: 50)، و قدمت مياه الشرب بكميات كافية.

3-2- الظروف المناخية:

قيست درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية في نقاط معينة بحيث تمثل جو الحظيرة وذلك بتعليق ميزان رقمي على ارتفاع مترين عن أرض الحظيرة، وتم تسجيل القراءات مرتين باليوم (صباحاً – مساءً) ثم حسبت المتوسطات في كلا المجموعتين (الولادة في الشتاء والصيف). تم حساب دليل العبء الحراري من المعادلة التالية: Castaneda et al.(2004)

$$THI = (1.8*T + 32) - (0.55 - 0.0055*RH)\ (1.8*T - 26)$$

حيث : THI دليل العبء الحراري، T درجة الحرارة (م°)، RH الرطوبة النسبية (%).

3-3- عينات الحليب:

جمعت عينات الحليب من أبقار التجربة في يوم كونترول تم تحديده بعد الولادة بشهر ولغاية الشهر السادس من الحلابة. واستخدمت العينات في تقدير محتوى الحليب من الدسم والبروتين كما تم جمع عينات الحليب في الحظيرة لتقدير تركيز نتروجين يوريا الحليب. وقد اقتصرت عينات الحليب المدروسة على الحلابة الصباحية فقط.

3-3-1- تقدير كمية الإنتاج اليومي للحليب ومكوناته من الدسم والبروتين:

حسبت كمية الإنتاج اليومي للحليب في موعد كونترول تم تحديده كل 30 يوم اعتباراً من نهاية الشهر الأول للولادة وذلك في الأيام (30 - 60 - 90 - 120 - 150- 180) حيث تمت حلابة الأبقار في المحلب الآلي في المبقرة. كما تم أخذ عينات حليب بمعدل (50مل) في الساعة الخامسة صباحاً و استخدمت هذه العينات (240 عينة) لتقدير محتوى الحليب من (الدسم – البروتين). قدرت نسبة الدسم والبروتين في عينات الحليب المدروسة في مخبر مصلحة الإنتاج الحيواني التابعة لمديرية زراعة ديرالزور باستخدام جهاز LACTOSCANSA بلغاري الصنع .

3-3-2- تقدير تركيز نتروجين اليوريا في الحليب:

جمعت عينات الحليب من أبقار التجربة داخل الحظيرة في الصباح من الساعة 9 لغاية 10:45 بمعدل (50مل) وذلك في الأيام (30 - 60 - 90 -120 - 150- 180) بعد الولادة، واستخدمت في تقدير تركيز نتروجين اليوريا (MUN). جرى تثقيل عينات الحليب (240 عينة) للحصول على المصل في مخبر الصحة الحيوانية التابع لمديرية الزراعة بديرالزور وذلك باستخدام جهاز طرد مركزي مدة (20) دقيقة بسرعة (3000 دورة/دقيقة)، ثم سحب المصل ووضع في أنابيب بلاستيكية (Eppendorf) سعة (1.5مل) ، وحفظت في المجمدة على حرارة (-20م°) لحين التحليل.

تم تقدير نتروجين اليوريا في مصل الحليب في المخبر المركزي لمشفى الفرات بديرالزور باستخدام جهاز كيميائي نصف آلي يعتمد مبدأ الطيف الضوئي (Spectrophotometer) ايطالي الصنع موديل (Evolution 3000)

يعمل على تقدير اليوريا بطريقة لونية: تتم القراءة حسب اللون حيث يتشكل لون بنهاية التفاعل (نقطة النهاية) ثم يقوم الجهاز بشكل آلي بقراءة الامتصاصية × العامل (Factor). بعد تقدير اليوريا تم حساب نتروجين اليوريا في الحليب وفق المعادلة التالية التي ذكرها Butler et al.(1996): MUN(mg/dl)= MU(g/l)×47 حيث أن النتروجين يشكل 47% من الوزن الجزيئي لليوريا.

4-3- التحليل الإحصائي:

تم تدوين النتائج على برنامج Excel ومعالجتها باستخدام برنامج (SAS , 2002)، وفق النموذج الخطي العام General Liner Procedure of SAS (GLM). وتم الفصل بين المتوسطات للعوامل المدروسة بطريقة دانكن. تم استخدم الموديل الرياضي التالي:

$$Y_{ijkl} = \mu + D_i + P_j + S_k + (D*P)_{ij} + (D*S)_{ik} + (P*S)_{jk} + (D*P*S)_{ijk} + e_{ijkl}$$

حيث: Y_{ijkl}: المؤشر المدروس – μ: المتوسط العام – D_i: الأثر الثابت ليوم الحلابة (180 – 150 – 120 – 90 – 60 – 30 = i) – P_j: الأثر الثابت لموسم الحلابة (3-1 =j)– S_k: الأثر الثابت لفصل السنة (صيف – شتاء = k) – $(D*P)_{ij}$ التداخل بين يوم الحلابة i وموسم الحلابة j– $(D*S)_{ik}$ التداخل بين يوم الحلابة i وفصل السنة k– $(P*S)_{jk}$ التداخل بين موسم الحلابة j وفصل السنة k– $(D*P*S)_{ijk}$ التداخل بين يوم الحلابة i وموسم الحلابة j وفصل السنة k– e_{ijkl}: الخطأ المتبقي أو (الخطأ العشوائي لكل مشاهدة في اليوم i في الموسم j في الفصل k).

4- النتائج والمناقشة:

4-1- تغيرات درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال فترة التجربة:

قيست درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية في نقاط معينة بحيث تمثل جو الحظيرة وتم حساب دليل العبء الحراري خلال فترة التجربة. و النتائج موضحة في الجدول (1).

تراوح متوسط درجات الحرارة في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) بين (15م° و33.5م°) بمتوسط كلي (23.53م°). وفي المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) كانت بين (19م° و35 م°) وبمتوسط كلي

(26.5 م°). كما تراوحت متوسطات الرطوبة النسبية في المجموعة الأولى بين 51% و 65% بمتوسط كلي (57%). وفي المجموعة الثانية بين 49% و 62% بمتوسط كلي (56.75%).

جدول(1): المتوسطات مع الخطأ المعياري(Means±SE) لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية ودليل العبء الحراري خلال فترة التجربة.

الفترة بعد الولادة (باليوم)	شتاءً درجات الحرارة (م°)	صيفاً درجات الحرارة (م°)	شتاءً الرطوبة النسبية (%)	صيفاً الرطوبة النسبية (%)	شتاءً دليل العبء الحراري (THI)	صيفاً دليل العبء الحراري (THI)
30	15±0.13	35±0.27	65±1.26	49±1.35	58.74±0.19	84.59±0.40
60	17±0.21	33±0.25	63±1.21	53±1.35	61.55±0.27	82.73±0.37
90	21.67±0.56	26±0.51	57±2.67	57.5±2.79	67.80±0.65	73.98±0.83
120	24±0.34	25±0.29	54±1.14	59±1.31	70.68±0.40	72.66±0.39
150	30±0.34	21±0.37	52±1.36	60±1.35	78.55±0.45	67.21±0.56
180	33.5±0.29	19±0.28	51±1.40	62±1.27	83.03±0.43	64.43±0.40
المتوسط الكلي	**23.53^{b}±0.39**	**26.50^{a}±0.35**	**57^{a}±0.32**	**56.75^{a}±0.27**	**70.06^{b}±0.52**	**74.27^{a}±0.44**

المتوسطات التي تحمل أحرف مختلفة في السق الواحد مختلفة معنوياً، (P<0.05) وغير ذلك (P>0.05).

تراوحت متوسطات قيم دليل العبء الحراري في المجموعة الأولى بين(58.74 و 83.03) بمتوسط كلي 70.06. وفي المجموعة الثانية بين (64.43 و 84.59) بمتوسط كلي 74.27. وكان متوسط دليل العبء الحراري في المجموعة الثانية أعلى عنه في المجموعة الأولى (حوالي 6.01 %). وفي ظل هذه الظروف لابد أن يتأثر إنتاج الحليب وكذلك مستوى نتروجين اليوريا في الحليب فحسب نتائج Johnson et al. (1991) فإن زيادة قيمة دليل الحرارة والرطوبة عن الدرجة الحرجة (72) تؤدي لانخفاض إنتاج الحليب. وكذلك وجد Igono et al. (1992) أن القيم الحرجة العظمى والصغرى لدرجات الحرارة ودليل العبء الحراري التي تؤثر على إنتاج الحليب هي (21-27 م°) و (64- 72 وحدة) على التوالي.

4-2- تقدير نتروجين اليوريا في الحليب:

تشير النتائج في الجدول رقم (2) إلى تركيز نتروجين اليوريا في الحليب في نهاية الشهر الأول للولادة ولغاية الشهر السادس وذلك بالعلاقة مع فصل السنة وموسم الحلابة ومرحلة الحلابة.

تراوح تركيز نتروجين اليوريا في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) لدى أبقار الموسم الأول بين (16.89 و 20.12ملغ/دل) بمتوسط كلي 18.28ملغ/دل . وأبقار الموسم الثالث بين (16.33 و 19.69ملغ/دل) بمتوسط كلي 17.73ملغ/دل.

كما تراوح التركيز في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) لدى أبقار الموسم الأول بين (14.98 و 22.45ملغ/دل) بمتوسط كلي 18.95ملغ/دل. وأبقار الموسم الثالث بين (14.47 و 21.98ملغ/دل) بمتوسط كلي 18.46ملغ/دل.

هناك فروق معنوية ($P<0.05$) بين المجموعات حيث كانت القيم منخفضة في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) و مرتفعة في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف). وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من (Hojman et al., 2004; El-Shewy et al., 2010; Kamoun et al., 2012).

وجدت فروق معنوية ($P<0.05$) بين أبقار الموسم الأول والثالث في كلا المجموعتين حيث كان تركيز نتروجين اليوريا أقل (حوالي 3.01%) لدى أبقار الموسم الثالث بالمقارنة مع أبقار الموسم الأول في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء). وكذلك في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) كانت الفروق معنوية ($P<0.05$) حيث كان التركيز أقل (حوالي2.59%) لدى أبقار الموسم الثالث بالمقارنة مع أبقار الموسم الأول. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من (Godden et al.,2001; Johnson and Young,2003; Cao et al., 2010) الذين وجدوا ارتفاع تركيز نتروجين يوريا الحليب لدى أبقار الموسم الأول مقارنة مع أبقار الموسم الثالث. ويرجع السبب في ذلك لقدرتها العالية على استخدام البروتين وتحويل الأمونيا إلى يوريا في الكبد بالمقارنة مع أبقار الموسم الثالث.

هناك فروق معنوية (P<0.05) بين متوسطات تركيز نتروجين اليوريا في الحليب خلال مرحلة الحلابة (موعد القراءة) في كلا المجموعتين حيث كانت مرتفعة في (90يوم) الأشهر الثلاثة الأولى (18.18 - 21.06 - 19.77 ملغ/دل) ثم انخفضت من الشهر الرابع لغاية الشهر السادس (18.64 - 16.80 - 15.67ملغ/دل). وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من (Tillard et al.,2007; Mouffok et al., 2011)

جدول (2): المتوسطات مع الانحراف المعياري (Means± SD) لنتروجين اليوريا (MUN ملغ/دل) في حليب أبقار الفريزيان تبعاً لفصل السنة و موسم و مرحلة الحلابة بعد الولادة.

الفترة بعد الولادة (بالأيام)	الولادة في فصل الشتاء		الولادة في فصل الصيف		المتوسط الكلي
	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	
	G1	G2	G3	G4	
30	17.82±0.20	17.18±0.20	19.13±0.22	18.58±0.20	18.18^{c}±0.37
60	20.12±0.26	19.69±0.20	22.45±0.27	21.98±0.26	21.06^{a}±0.33
90	19.13±0.22	18.67±0.22	20.86±0.31	20.44±0.19	19.77^{b}±0.33
120	18.29±0.20	17.69±0.26	19.55±0.27	19.04±0.19	18.64^{c}±0.37
150	17.41±0.22	16.80±0.38	16.71±0.20	16.29±0.26	16.80^{d}±0.38
180	16.89±0.20	16.33±0.22	14.98±0.35	14.47±0.38	15.67^{e}±0.40
المتوسط الكلي	18.28^{b}±1.11	17.73^{c}±1.18	18.95^{a}±2.52	18.46^{b}±2.53	18.35±2.00

• التي تحمل أحرف مختلفة في النسق الواحد مختلفة معنوياً، (P<0.05) وغير ذلك (P>0.05).

كانت قيم دليل درجات الحرارة والرطوبة النسبية (THI) في الأشهر الثلاثة الأولى لدى المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) أكثر ملائمة (58.74 و 61.55 و 67.80) من مقابلاتها في المجموعة الثانية (84.59 و 82.73 و 73.98) مما انعكس ايجابياً في تركيز نتروجين يوريا الحليب. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من (Hojman et al., 2004; El-Shewy et al., 2010; Kamoun et al., 2012).

ولقد أشار Mishra et al., (1970) لارتفاع الأمونيا وحمض اللاكتيك لدى الأبقار الخاضعة لظروف الإجهاد الحراري بالمقارنة مع الأبقار التي تخضع لظروف بيئية ذات حرارة ورطوبة نسبية منخفضة ،على الرغم من تقديم نفس المواد العلفية.

4-3- تقدير كمية الإنتاج اليومي من الحليب:

حسبت كمية الإنتاج اليومي للحليب في نهاية الشهر الأول للولادة ولغاية الشهر السادس وذلك بالعلاقة مع فصل السنة وموسم الحلابة ومرحلة الحلابة. تم توضيح النتائج في الجدول (3).

تراوحت كمية الحليب في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) لدى أبقار الموسم الأول بين (14 و 23كغ) بمتوسط كلي 18.65كغ . وأبقار الموسم الثالث بين (14.75 و 25.10كغ) بمتوسط كلي 20.40كغ كما تراوحت كمية الحليب في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) لدى أبقار الموسم الأول بين (13.70 و 22.10كغ) بمتوسط كلي 17.82كغ. وأبقار الموسم الثالث بين (14.30 و 24كغ) بمتوسط كلي 19.34كغ.

هناك فروق معنوية ($P<0.05$) بين المجموعات حيث كانت القيم مرتفعة في المجموعة الأولى ومنخفضة في المجموعة الثانية وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من (Flamenbaum et al., 1995; Bouraoui et al., 2002; Ahmed, 2009). كما وجدت فروق معنوية ($P<0.05$) بين أبقار الموسم الأول والثالث في كلا المجموعتين حيث كانت كمية الحليب لدى أبقار الموسم الأول أقل (حوالي 8.58 %) بالمقارنة مع أبقار الموسم الثالث في المجموعة الأولى. وكذلك في المجموعة الثانية كانت الفروق معنوية ($P<0.05$) حيث كانت كمية الحليب أقل (حوالي 7.86 %) لدى أبقار الموسم الأول بالمقارنة مع أبقار الموسم الثالث.

هناك فروق معنوية ($P<0.05$) بين متوسطات كميات الحليب اليومية خلال مرحلة الحلابة (موعد القراءة) في كلا المجموعتين حيث كانت مرتفعة خلال الأشهر الثلاثة الأولى ثم انخفضت حتى نهاية الشهر السادس (180يوم). وبلغت أعلى قيمة لكمية الحليب (حوالي 23.55كغ) بعد 60 يوم، في حين كانت أقل قيمة (حوالي 14.18 كغ) في اليوم 180. وربما يرجع سبب انخفاض كمية الحليب بعد الأشهر الثلاثة الأولى للحلابة للظروف المناخية والتغذية المتبعة في مبقرة ديرالزور.

جدول (3):المتوسطات مع الانحراف المعياري (Means ±SD) لكمية الإنتاج اليومي من الحليب (DMY كغ) لأبقار الفريزيان تبعاً لفصل السنة وموسم و مرحلة الحلابة بعد الولادة.

الفترة بعد الولادة (بالأيام)	الولادة في فصل الشتاء		الولادة في فصل الصيف		المتوسط الكلي
	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	
	G1	G2	G3	G4	
30	20.40±1.65	22.00±2.00	19.10±0.99	21.00±2.26	20.62^{b}±1.96
60	23.00±2.11	25.10±2.33	22.10±1.20	24.00±2.36	23.55^{a}±2.24
90	21.10±1.73	23.00±2.26	19.55±1.07	21.45±2.34	21.27^{b}±2.11
120	17.60±1.43	19.65±1.97	16.90±0.74	18.70±1.34	18.21^{c}±1.69
150	15.80±1.03	17.90±1.85	15.60±0.70	16.60±1.35	16.47^{d}±1.49
180	14.00±1.23	14.75±1.55	13.70±1.01	14.30±0.98	14.18^{e}±1.21
المتوسط الكلي	18.65^{b}±3.49	20.40^{a}±3.94	17.82^{d}±2.93	19.34^{c}±3.70	19.05±3.64

المتوسطات التي تحمل أحرف مختلفة في النسق الواحد مختلفة معنوياً، ($P<0.05$) وغير ذلك ($P>0.05$).

كانت قيم دليل درجات الحرارة والرطوبة النسبية (THI) خلال الأشهر الثلاثة الأولى في المجموعة الأولى أكثر ملائمة (58.74 – 61.55 – 67.80) من مقابلاتها في المجموعة الثانية (84.59– 82.73 – 73.98) مما انعكس ايجابياً في كمية الحليب المنتجة . وهذه النتيجة تتفق مع نتائج كل من (Flamenbaum et al., 1995; Bouraoui et al., 2002; Ahmed, 2009).

Johnson et al. (1991) فسروا ذلك على أنه عند ارتفاع درجات الحرارة عن القيمة الحرجة فإن الحيوان يهتم بالحفاظ على حالة الاتزان الداخلي لدرجة حرارة الجسم أكثر من الإنتاج ، حيث يتم استخدام الطاقة المستهلكة خلال هذه الظروف بفعالية أقل في إنتاج الحليب وأن الجزء الأكبر من هذه الطاقة يستخدم لحفظ الحياة.

4-4- تقدير محتوى الحليب من الدسم:

قدرت النسبة المئوية لدسم الحليب في نهاية الشهر الأول للولادة ولغاية الشهر السادس وذلك بالعلاقة مع فصل السنة وموسم الحلابة ومرحلة الحلابة. و النتائج مبينة في الجدول (4).

تراوحت نسبة الدسم في المجموعة الأولى(الولادة في الشتاء) لدى أبقار الموسم الأول بين(3.45 و 3.60%) بمتوسط كلي 3.51% . وأبقار الموسم الثالث بين (3.41 و 3.50%) بمتوسط كلي 3.45%.

كما تراوحت نسبة الدسم في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) لدى أبقار الموسم الأول بين (3.40 و 3.55%) بمتوسط كلي 3.46%. وأبقار الموسم الثالث بين (3.36 و 3.47) بمتوسط كلي 3.42%.

هناك فروق معنوية ($P<0.05$) بين المجموعات حيث كانت القيم مرتفعة لدى أبقار الموسم الأول في المجموعة الأولى ومنخفضة لدى أبقار الموسم الأول والثالث في المجموعة الثانية . ويتضح من هذه النتائج ارتفاع نسبة الدسم في فصل الشتاء مقارنة مع فصل الصيف وهذه النتيجة تؤكد ما توصل إليه كل من (Bouraoui et al. 2002; Lujerdean et al., 2008; Ahmed, 2009).

و ذكر Habeeb *et al.* (1991) أن سبب انخفاض كمية دسم الحليب في فصل الصيف يرجع لانخفاض كمية المواد الغذائية المتناولة وبالتالي انخفاض كمية الإنتاج اليومي من الحليب وتكوين الشحوم الثلاثية من الجليسيرول والأحماض الدهنية المتاحة. وكذلك Knapp and Grummer (1991) ذكرا أن سبب الانخفاض في نسبة دسم الحليب قلة محتوى الغذاء من الألياف مما يؤثر على عمليات التخمر داخل الكرش وإنتاج الأحماض الدهنية الطيارة.

جدول (4):المتوسطات مع الانحراف المعياري (Means± SD) لنسبة الدسم (MF%) في حليب أبقار الفريزيان تبعاً لفصل السنة و موسم و مرحلة الحلابة بعد الولادة.

الفترة بعد الولادة (بالأيام)	الولادة في فصل الشتاء		الولادة في فصل الصيف		المتوسط الكلي
	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	
	G1	G2	G3	G4	
30	3.56±0.01	3.49±0.02	3.49±0.02	3.47±0.01	3.50^{a}±0.03
60	3.47±0.03	3.43±0.02	3.45±0.01	3.42±0.01	3.44^{b}±0.02
90	3.47±0.02	3.42±0.02	3.41±0.01	3.38±0.02	3.42^{b}±0.04
120	3.45±0.03	3.41±0.02	3.40±0.01	3.36±0.01	3.41^{b}±0.02
150	3.50±0.02	3.46±0.01	3.45±0.01	3.44±0.02	3.46^{b}±0.03
180	3.60±0.03	3.50±0.01	3.55±0.02	3.45±0.02	3.53^{a}±0.03
المتوسط الكلي	3.51^{a}±0.06	3.45^{b}±0.04	3.46^{b}±0.05	3.42^{b}±0.03	3.46±0.05

المتوسطات التي تحمل أحرف مختلفة في النسق الواحد مختلفة معنوياً، (P<0.05) وغير ذلك (P>0.05).

وجدت أيضاً فروق معنوية (P<0.05) بين أبقار الموسم الأول والثالث في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) حيث كانت نسبة الدسم أعلى (حوالي1.74%) لدى أبقار الموسم الأول بالمقارنة مع أبقار الموسم الثالث. أما في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) لم يكن هناك فروق معنوية ولكن كانت نسبة الدسم أقل (حوالي 1.16%) لدى أبقار الموسم الثالث بالمقارنة مع أبقار الموسم الأول.

هناك فروق معنوية (P<0.05) بين متوسطات نسبة الدسم خلال مرحلة الحلابة (موعد القراءة) في كلا المجموعتين حيث كانت مرتفعة في الشهر الأول (3.50%) و انخفضت تدريجياً لغاية الشهر الرابع (3.41%). ثم ارتفعت في الشهر الخامس (150يوم) وبلغت أعلى نسبة (3.53%) في الشهر السادس (180يوم). ولقد وجد أن المتوسط الكلي لقيم دليل درجات الحرارة والرطوبة النسبية (THI) في المجموعة الأولى أكثر ملائمة (67.67) عنه في المجموعة الثانية (75.65) مما انعكس ايجابياً في نسبة الدسم. وهذا يتفق مع نتائج (Bouraoui *et al.*, 2002; Ahmed, 2009)

4-5- تقدير محتوى الحليب من البروتين:

قدرت النسبة المئوية لبروتين الحليب في نهاية الشهر الأول للولادة ولغاية الشهر السادس وذلك بالعلاقة مع فصل السنة وموسم الحلابة ومرحلة الحلابة. والنتائج مبينة في الجدول (5).

تراوحت نسبة البروتين في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء) لدى أبقار الموسم الأول بين (3.41 و 3.55%) بمتوسط كلي 3.48% . وأبقار الموسم الثالث بين (3.37 و 3.49%) بمتوسط كلي 3.44%.

كما تراوحت نسبة البروتين في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) لدى أبقار الموسم الأول بين (3.38 و 3.49%) بمتوسط كلي 3.44%. وأبقار الموسم الثالث بين (3.35 و 3.44%) بمتوسط كلي 3.40%. وحسب دراسات Bernabucci and Calamari (1998) فإن انخفاض تخليق بروتين الحليب ربما يعود لانخفاض كمية البروتين في العليقة أو انخفاض عدد البكتريا داخل الكرش أو انخفاض محتوى العليقة من الطاقة.

وجدت فروق معنوية ($P<0.05$) بين أبقار الموسم الأول والثالث في كلا المجموعتين حيث كانت نسبة البروتين أعلى (حوالي 1.16%) لدى أبقار الموسم الأول بالمقارنة مع أبقار الموسم الثالث في المجموعة الأولى (الولادة في الشتاء). وكذلك في المجموعة الثانية (الولادة في الصيف) كانت الفروق معنوية ($P<0.05$) حيث كانت نسبة البروتين أعلى (حوالي 1.16%) لدى أبقار الموسم الأول بالمقارنة مع أبقار الموسم الثالث.

هناك فروق معنوية ($P<0.05$) بين متوسطات نسبة البروتين خلال مرحلة الحلابة (موعد القراءة) في كلا المجموعتين حيث كانت مرتفعة في الأشهر الأربعة الأولى (3.45 - 3.48 - 3.47- 3.46%على التوالي) ثم انخفضت تدريجياً في الشهر الخامس والسادس (3.40- 3.38% على التوالي).

كانت قيم دليل درجات الحرارة والرطوبة النسبية (THI) في الأشهر الأربعة الأولى لدى المجموعة الأولى أكثر ملائمة (58.74 - 61.55 - 67.80- 70.68 على التوالي) من مقابلاتها في المجموعة الثانية

(84.59- 82.73- 73.98- 72.66 على التوالي) مما انعكس ايجابياً على نسبة البروتين. وهذه النتيجة تؤكد ما توصل إليه (Bouraoui *et al.*, 2002).

جدول (5): المتوسطات مع الانحراف المعياري (Means± SD) لنسبة البروتين (MP%) في حليب أبقار الفريزيان تبعاً لفصل السنة وموسم و مرحلة الحلابة بعد الولادة.

الفترة بعد الولادة (بالأيام)	الولادة في فصل الشتاء		الولادة في فصل الصيف		المتوسط الكلي
	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	أبقار موسم أول	أبقار موسم ثالث	
	G1	G2	G3	G4	
30	3.48±0.02	3.43±0.01	3.46±0.02	3.42±0.01	3.45^{a}±0.03
60	3.55±0.02	3.49±0.02	3.47±0.02	3.43±0.02	3.48^{a}±0.04
90	3.50±0.01	3.45±0.01	3.49±0.01	3.44±0.02	3.47^{a}±0.03
120	3.52±0.01	3.47±0.01	3.44±0.03	3.41±0.01	3.46^{a}±0.03
150	3.43±0.01	3.40±0.02	3.41±0.03	3.37±0.03	3.40^{b}±0.03
180	3.41±0.03	3.37±0.01	3.38±0.03	3.35±0.03	3.38^{b}±0.03
المتوسط الكلي	3.48^{a}±0.05	3.44^{b}±0.04	3.44^{b}±0.04	3.40^{c}±0.04	3.44±0.05

المتوسطات التي تحمل أحرف مختلفة في النسق الواحد مختلفة معنوياً، (P<0.05) وغير ذلك (P>0.05).

4-6- الارتباطات المظهرية بين كمية الحليب ومكوناته من الدسم والبروتين و نتروجين اليوريا في الحليب:

أظهر ت معاملات الارتباط لكمية الحليب ومكوناته ونتروجين يوريا الحليب قيماً سالبة وموجبة خلال فترة التجربة. والنتائج موضحة في الجدول (6).

يرتبط الإنتاج اليومي للحليب بشكل قوي مع مستوى نتروجين اليوريا في الحليب (0.67)، وبشكل جيد مع نسبة البروتين (0.55). كما يرتبط بشكل سلبي متوسط مع نسبة الدسم (0.33-).

يرتبط تركيز نتروجين اليوريا في الحليب بشكل جيد مع نسبة البروتين (0.57)، وبشكل سلبي متوسط مع نسبة دسم الحليب (0.42-). وتتفق هذه النتيجة مع ما تم التوصل إليه من قبل العديد من الباحثين فحسب نتائج

Cao et al.(2010) هناك علاقة ارتباط ايجابية بين مستوى MUN وبين كمية إنتاج الحليب (r=0.95). أيضاً Nozad et al. (2011) بينوا أن هناك علاقة ارتباط ايجابية بين تركيز MUN ونسبة البروتين (r=0.35). وكذلك El-Shewy et al. (2010) وجدوا أن نسبة بروتين الحليب ترتبط بشكل ايجابي مع تركيز MUN. و حسب نتائج Hojman et al. (2004) فإن هناك علاقة سلبية بين تركيز نتروجين يوريا الحليب و نسبة الدسم وعلاقة ايجابية مع نسبة البروتين. وكذلك Cao et al.(2010) وجدوا أن هناك علاقة ارتباط سلبية بين MUN ودسم الحليب (r=- 0.98).

جدول (6): معاملات الارتباط المظهرية للصفات المدروسة لأبقار الفريزيان خلال فترة التجربة

الصفة	كمية الحليب (DMY) كغ	MUN	MF	MP
نتروجين اليوريا في الحليب (MUN)	0.67*			
دسم الحليب %(MF)	-0.33*	-0.42*		
بروتين الحليب %(MP)	0.55*	0.57*	-0.13^{ns}	

* (P<0.05) ؛ وغير ذلك (P>0.05).

5-الاستنتاجات والتوصيات: 1- المتوسط الكلي لتركيز نتروجين يوريا الحليب كان أعلى بشكل معنوي (P<0.05) في المجموعة الثانية 18.70ملغ/دل عنه في المجموعة الأولى 18ملغ/دل. كما كانت متوسطات تركيز نتروجين يوريا الحليب لدى أبقار الموسم الأول (18.61ملغ/دل) أعلى بشكل معنوي (P<0.05) عنها في أبقار الموسم الثالث (18.09ملغ/دل).2- كان لمرحلة الحلابة تأثيراً معنوياً (P<0.05) في تركيز نتروجين يوريا الحليب في كلا المجموعين حيث أن متوسطات تركيز نتروجين اليوريا في الحليب كانت مرتفعة في الأشهر الأولى

للحلابة ثم انخفضت تدريجياً حتى الشهر السادس. 3- دلت معاملات الارتباط المظهرية على وجود علاقة ايجابية معنوية ($P<0.05$) بين تركيز نتروجين يوريا الحليب وكل من الإنتاج اليومي للحليب ونسبة بروتين الحليب. في حين كانت العلاقة سلبية معنوية مع نسبة دسم الحليب.4- عند إجراء اختبار تقدير نتروجين يوريا الحليب كأداة لتحديد فعالية استخدام نتروجين الغذاء لدى أبقار الفريزيان يجب الأخذ بعين الاعتبار علاقته بكل من موسم ومرحلة الحلابة وإنتاج الحليب اليومي ومكوناته من الدسم والبروتين.

REFERENCES

AHMED, M.M., 2009- **Alleviation of heat stress for promoting physiological and productive performance of Friesian cattle.** *Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt.*

ARUNVIPAS, P.; VAN LEEUWEN, J.A.; DOHOO, I.R. and KEEFE, G.P., 2004- **Bulk tank milk urea nitrogen: Seasonal patterns and relationship to individual cow milk urea nitrogen values.** *Canadian Journal of Veterinary Research, (68), 169-174.*

BAKER, L.D.; FERGUSON, J.D. and CHALUPA, W., 1995- **Response in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows.** *Journal of Dairy Sciences, (78), 2424-2434.*

BERNABUCCI, U. and CALAMARI, L., 1998- **Effects of heat stress on bovine milk yield and composition.** *Zoology and Animal Nutrition, (24), 247-257.*

BOURAOUI, R.; LAHMAR, M.; MAJDOUB, A.; DJEMALI, M. and BELYEA, R., 2002- **The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cow in a Mediterranean climate.** *Animal Research, (51)479–491.*

BRODERICK, G. A., and CLAYTON M.K., 1997- **A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen.** *Journal of Dairy Sciences, (80), 2964-2971.*

BUTLER, W. R.; CALAMAN, J.J. and BEAM, S. W., 1996- **Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactation dairy cattle.** *Journal of Animal Science,* (74), 858-865.

CAO, Z.; HUANG, W.; WANG, T.; WANG, Y.; WEN, W.; MA, M. and LI, S., 2010- **Effects of parity, days in milk production and milk components on milk urea nitrogen in Chinese Holstein.** *Journal of Animal and Veterinary Advances,* (4) 9: 688-695.

CARLSSON, J.; BERGSTROM, J. and PEHRSON, B., 1995- **Variations with breed, age, season, yield, stage of lactation and herd in the concentration of urea in bulk milk and individual cow's milk.** *Acta Veterinary Scand,* (36), 245-254.

CARROLL, D. J.; BARTON. A.; ANDERSON, G. W. and SMITH, R. D., 1988- **Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows.** *Journal of Animal Science,* (71), 3470-3481.

CASTANEDA, C.A.; GAUGHAN, J.B. and SAKAGUCHI, Y., 2004- **Relationships between climatic conditions and the behavior of feedlot cattle.** *Animal Production in Australia,* (25), 33-36.

EL-SHEWY, A; KHOLIF, S. and MORSY, T., 2010- **Determination of milk urea nitrogen for the Egyptian cattle fed the summer and winter diets.** *Journal of American Science,* (12) 6, 382-384.

FLAMENBAUM, I.; WOLFANSON, D.; KUNZ, P.L.; MAMEN, M. and BERMAN, A., 1995- **Interactions between body condition at calving and cooling of dairy cows during lactation in summer.** *Journal of Dairy Science,* (78), 2221-2229.

GODDEN, S.M.; LISSEMORE, K.D.; KELTON, D.F.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S. and LUMSDEN, J.H., 2001- **Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds.** *Journal of Dairy Science,* (84), 1128-1139.

HABEEB, A.A.; IBRAHIM, M.K. and HIEKAL, A.H., 1991- **Environmental heat exposure effect on biosynthesis of milk components and some hormones in Friesian cows.** *Egyptian Journal of Animal Production,* (19), 131-144.

HOF, G.; VERVOORN, M. D.; LENAERS, P. J. and TAMMINGA, S., 1997- **Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows**. *Journal of Dairy Sciences*, (80), 3333-3340.

HOJMAN, D.; KROLL, O.; ADIN, G.; GIPS, M.; HANOCHI, B. and EZRA, E., 2004- **Relationships between milk urea and production , nutrition, and fertility traits in Israeli dairy herds.** *Journal of Dairy Science,* (87), 1001- 1011.

IGONO, M.O.; BJOTVEDT, G. and CRANE, H.T.S., 1992- **Environmental profile and critical temperature effects on milk production of Holstein cows in desert climate**. *International Journal of Biometeorology*, (36), 77–87.

ISMAIL, A.; DIAB, K. and HILLERS, J.K., 1996- **Effect of selection for milk yield and dietary energy on yield traits, bovine somatotropin and plasma urea nitrogen in dairy cows**. *Journal of Dairy Science*, (79), 682-688.

JOHNSON, R.G. and YOUNG, A.J., 2003- **The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in western commercial dairy herds.** *Journal of Dairy Science,* (86), 3008-3015.

JOHNSON, H.D.; MANALU, W.; SPENCES-JOHNSON, K.J.; BECKER, B.A.; COLLIER, R.J. and BAILE, C.A., 1991- **Effects of somatotropin on milk yield and physiological responses during summer farm and hot laboratory conditions**. *Journal of Dairy Science,* (74), 1250–1262

KAMOUN, M.; JEMMALI, B.; SELMI, H.; TAYECHI, L.; BADREDDINE, M. and DRIDI, J.,2012- **Monitoring milk urea level and feed ration as a potential tool for milk quality.** *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, (1) 2, 69-76.

KNAPP, D.M. and GRUMMER, R.R., 1991- **Response of dairy cows to fat supplementation during heat stress.** *Journal of Dairy Science,* (74), 2573-2579.

KOHN, R.A., 2007- **Use of milk or blood nitrogen to identify feed management inefficiencies and estimate nitrogen excretion by dairy cattle and other animals.** *Symposium, Ruminant Nutrition,* 30-31 *January,2007, Florida.*

LUJERDEAN, A.: BUNEA, A. and MIRESAN, V., 2008- **Seasonal related changes in the major nutrients bovine milk(total protein, lactose, casein, total fat and dry matter).** *Lucrari Stiintifice. Seria Zootehnie*, (52), 372-374

MISHRA, M.; MARTZ, F. A.; STANLOY,R. W.; JOHMSON, H. D.; CAMPBELL, J. R. and HILDERBRAND, E., 1970- **Effect of diet and ambient temperature-humidity on ruminal PH, oxidation reduction potential, ammonthsnia and lactic acid in lactating cows.** *Journal of Animal Science,* (30),1023-1028.

NOZAD, S.; RAMIN, A.G.; MOGHADAM, G.H.; ASRI-REZAEI, S. and BABAPOUR, A., 2011- **Diurnal variations in milk urea, protein and lactose concentrations in Holstein dairy cows.** *Acta Veterinaria* (Beograd), (1) 61, 3-11.

RAJALA-SCHULTZ, P. J.; SAVILLE, W. J. A.; FRAZER, G. S. and WITTUM, T. E., 2001- **Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows.** *Journal of Dairy Science,* (84), 482-489.

RODRIGUEZ, L.A.; STALLINGS, C.C.; HERBEIN, J.H. and MC GILLIARD, M.L., 1997- **Diurnal variation in milk and plasma urea nitrogen in Holstein and Jersey cows response to degradable dietary protein and added fat.** *Journal of Dairy Science,* (80), 3368-3376.

SAS, 2002- SAS/STAT User's Guide. Release 6.03 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA.

SCHEPERS, A. J. and MEIJER, R. G., 1998- **Evaluation of the utilization of dietary nitrogen by dairy cows based on urea concentration in milk.** *Journal of Dairy Science*, (81), 579-584.

TILLARD, E.; HUMBLOT, P.; FAYE, B.; LECOMTE, P.; DOHOO, I. and BOCQUIER, F., 2007- **Precalving factors affecting conception risk in Holstein dairy cows in tropical conditions.** *Theriogenology*, (68), 567-581.

Seasonal variations in concentration of milk urea nitrogen in relation to parity, days in milk, daily milk yield and milk components (fat and protein) of Friesian cows in Deir-Ezzor station

M. Al-MIZIED*, R. Al-KHRBA AND Y.A. EL-ARIFI****

*Department of Animal production, Faculty of Agriculture, Aleppo University, ** Department of Animal production, Faculty of Agriculture, Al-Furat University

Abstract

The objective of this study was to assess the seasonal variations in concentration of milk urea nitrogen (MUN) in relation to parity, days in milk, daily milk yield and milk components (fat and protein) of Friesian cows. The present study was carried out at the dairy cows station of Deir Ezzor governorate, belonging to the public establishment of dairy cattle, during the period from January till the end of December 2010. A total of (40) Friesian cows at 1st and 3rd parity were used postpartum from the 1st prior to 6th months of lactation. These cows comprised two groups. The first group (20) cows were (10) at 1st parity and (10) at 3rd parity (bred in winter). The second group (20) cows were (10) at 1st parity and (10) at 3rd parity (bred in summer). The obtained results revealed that the overall averages of milk urea nitrogen concentrations were significantly higher in the second group (18.70 mg/dl) than in the first group(18 mg/dl). Also the cows of the first parity showed a higher significant averages of milk urea nitrogen concentrations (18.61 mg/dl) than that in the third parity (18.09 mg/dl). The stage of lactation had a significant effect on the concentration of milk urea nitrogen in both groups. Whereas the averages of milk urea nitrogen concentrations were high at the first months of lactation and decreased slightly until the 6th month. There was a positive relationship ($P<0.05$) between MUN and each of daily milk yield and percentages of milk protein. While there was a negative relationship ($P<0.05$) between MUN and the percentages of milk fat. Based on the results from this study, MUN concentration should be interpreted in association with parity, days in milk, daily milk yield and composition (fat and protein) when MUN was regarded as a management tool to evaluate the efficiency of nitrogen utilization for Friesian cows.

Key words: milk urea nitrogen, milk production and components, parity, days in milk, Friesian cows.