تأثير المعاملة بالنياسين والرش بالماء على بعض الصفات الدمية والكيماحيوية لدى أبقار الفريزيان في الأجواء الحارة

عماد غايب عبد الرحمن العباسي[1] وظافر شاكر عبد الله الدوري
كلية الزراعة/ جامعة تكريت

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في محطة أبقار الإسحاقي الواقعة شمالي بغداد واستخدم فيها 36 بقرة فريزيان متعددة الولادات في بداية مواسمها الإنتاجية بهدف بيان تأثير المعاملة بالنياسين والرش بالماء في بعض الصفات الدمية والكيموحيوية لدى أبقار الفريزيان في الأجواء الحارة، قسمت الأبقار عشوائيا إلى مجموعتين رئيسيتين متساويتين هما مجموعة الرش ومجموعة سيطرة بدون رش، وقسمت كل مجموعة إلى ثلاث مجموعات فرعية للمدة من 2010/6/1 إلى 2010/10/31 لدراسة تأثير المعاملة بالنياسين (6، 12 غم/ يوم/ بقرة)، والرش بالماء في منتصف النهار وعلى فترات متقاربة مع النياسين على بعض المعايير الدمية والكيماحيوية وفعالية بعض الإنزيمات وتركيز الهرمونات في مصل الدم. أظهرت النتائج حصول تأثيراً معنويا موجبا للنياسين خلال أشهر التجربة على الصفات الدمية (Hb , WBC , RBC , PCV) والكيماحيوية (كلوكوز، كولسترول، البروتين كلي، ألبومين) وفعالية بعض الإنزيمات وتركيز الهرمونات (AST , ALT , T3 , T4 , Cortisol)، فيما تباين تأثير الرش على هذه المكونات بين المعنوية وعدمها خلال مدة التجربة. كان تأثير التداخل بين النياسين والرش معنويا على معظم مكونات الدم المدروسة ولكل الأشهر وأن مستوى (12 غم نياسين/ بقرة/ يوم) كان تأثيره دائما أكبر من مستوى (6 غم نياسين/ بقرة/ يوم) طيلة مدة التجربة، أن تعرض أبقار الحليب للإجهاد الحراري صيفا كان له أثر سلبي على مكونات الدم المدروسة، وان المعاملة بالنياسين (6، 12 غم/ بقرة/ يوم) والرش بالماء منتصف النهار أدت إلى تخفيف الأثر الضار للإجهاد الحراري في هذه المكونات.

Effect of niacin supplementation and water spray on some haematological biochemical blood parameters for Friesian cows in hot climates

E. Gh. Al-Abbasy and Dh. Sh. Al-Doori
College of Agriculture\ Tikrit University

Abstract

This study was conducted in Al- Ishaqi Cattle Station, north of Baghdad, using 36 multiparous Friesian cows in the early breeding season. The cows were divided randomly into two main groups are set equal spraying and the control group without spray and Each group was divided into three sub-groups for the period from 1/6/2010 to 31/10/2010 to study the effect of niacin supplementation and spraying water in the middle of the day and at frequent intervals with niacin on some blood parameters and biochemical and the effectiveness of some enzymes and the concentration of hormones in the blood serum. The results showed that the effect of niacin was positive during months experiment on blood parameters (PCV, RBC, WB , Hb) and biochemical (glucose, cholesterol, T. proteins, albumin) and the effectiveness of some enzymes activities and hormones concentrations (AST, ALT, T3, T4, Cortisol). The effect of spraying is different on these parameters between the significant or not throw months experiment, should be noted that the impact of interaction between the niacin and spraying was significantly on most blood parameters of the studied for each months and the level of (12 gm./cow/day) was always greater than the effect level (6 gm./cow/day) for the duration of the experiment, it seems clear that exposure dairy cattle to heat stress

[1] البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

in summer had a negative effect on blood component of the studied, and niacin supplementation (12 gm., 6 gm./cow/ day) and spraying with water middle of the day led to the mitigate the adverse impact of heat stress in this component.

المقدمة

يؤدي التعرض للجو الحار إلى تغيرات في خواص الدم الخلوية وغير الخلوية وتهدف هذه التغيرات في مجملها إلى جعل الحيوان أكثر تكيفا مع التغيرات في بيئته، إلا إن قدرة الأبقار على هذا التكيف تتناقص في ظل الارتفاع الحاد لدرجات الحرارة صيفا (1)، لذلك اتجهت الدراسات إلى تخفيف الأثر الضار للإجهاد الحراري على مكونات الدم من خلال إيجاد بعض الحلول والمتمثلة برش الأبقار بالماء ظهرا لترطيبها وتخفيف درجة حرارة جسمها إذ أشار (2) إلى إن الرش برذاذ الماء أدى إلى ارتفاع معنوي في تركيز هيموكلوبين الدم والثايروكسين ومستوى الكلوكوز وانخفاض معنوي في تركيز الألبومين في مصل الدم، كما إن الإضافات الغذائية والمتمثلة بإضافة النياسين إلى العليقة أدت إلى حدوث نتائج ايجابية في هذا الجانب، إذ تشير دراسة (3) إلى إن المعاملة بالنياسين قد زادت من تركيز الهيموكلوبين في الدم وعزى ذلك إلى الزيادة الحاصلة في عدد كريات الدم الحمراء. وضمن السياق نفسه، أشار (4) إلى إن الأبقار التي عوملت بالنياسين بمعدل 6 و12 غم/ يوم/ بقرة سجلت زيادة معنوية ($P<0.05$) في تركيز هيموكلوبين الدم مقارنة بمجموعة السيطرة فيما أشار (5) إلى إن معاملة الأبقار بالنياسين أدت إلى حدوث زيادة معنوية في أعداد كريات الدم الحمراء وتركيز الكلوكوز في الدم. وقد بين (6) إن المعاملة بالنياسين أعطت زيادة في تركيز البروتينات الكلية في الدم. يهدف البحث إلى معرفة اثر المعاملة بالنياسين والرش بالماء خلال وقت الظهيرة صيفا على بعض معايير الدم في أبقار الفريزيان فضلا عن التداخل بينهما.

المواد وطرائق العمل

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، تتغير تغذية الأبقار في المحطة من موسم لآخر ومن سنة لأخرى حسب توفر المواد العلفية وكلفتها وطيلة 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 (12 – 14٪ بروتين خام)، إذ يتكون من 40٪ من نخالة الحنطة و20٪ شعير مجروش و15٪ كسبة زهرة الشمس و10٪ مجروش لأي نوع متوفر من العائلة البقولية و10٪ من الذرة المجروشة و2.5٪ كلس و2.5٪ ملح الطعام فضلا عن التبن ودريس ألجت الذي كان يقدم عند شحه توفر الأعلاف الخضراء أما الماء فكان متوفراً أمام الحيوانات وعلى مدار الساعة.

تم اختيار 36 بقرة حلوب في بداية مواسمها الإنتاجية (13 ± 6 يوم بعد الولادة) وبمواسم مختلفة، قسمت الأبقار عشوائيا إلى مجموعتين رئيسيتين تضم كل منها 18 بقرة هي مجموعة A (مجموعة الرش) ومجموعة B (بدون رش) وقسمت كل مجموعة رئيسية إلى ثلاث مجموعات فرعية هي a1 و a2 و a3 و b1 و b2 و b3 على التوالي حيث أصبح عدد المجموعات الفرعية 6 مجموعات 3 منها لمجموعة الرش و3 الأخرى للمجموعة الأخرى (بدون رش). أعطيت المجموعتان a_2 b_2 6 غم نياسين/ بقرة/ يوم في حين أعطيت المجموعتان a_3 و b_3 النياسين بمقدار12 غم/ بقرة/ يوم على التوالي لمدة 5 أشهر، في الوقت الذي بقيت المجموعتان a_1 و b_1بدون معاملة بالنياسين واعتبرت المجموعةb_1 مجموعة سيطرة كونها لم ترش. تم إعطاء النياسين على شكل مسحوق تم خلطه مع العلف المركز في الوجبة الصباحية، تمت عملية الرش لمجموعة الرش يوميا ابتداء من الساعة 12 ظهرا لمدة 10 دقائق على رأس كل ساعة لغاية الساعة الثالثة ظهرا وعملية الرش كانت تتم من خلال منظومة رش موجودة بالمحطة تنشر الماء على شكل رذاذ، تم جمع نماذج الدم بشكل منتظم من الوريد الوداجي Jugular vein كل 30 يوم في الساعة السابعة صباحاً قبل وجبة العلف الصباحية عن طريق محقنه نبيذه سعة 10 مل وقسمت على جزئيين وضع الجزء الأول (2 مل) في أنابيب بلاستيكية معقمة تحتوي على مانع لتخثر الدم (Heparin) لإجراء الفحوصات الدمية (كمية الهيموكلوبين وعدد كريات الدم الحمراء والبيضاء وحجم الخلايا المرصوصة)، بينما وضع الجزء الآخر (8 مل) في أنابيب بلاستيكية نبيذه نظيفة

ومعقمة وترك لمدة ساعة في درجة حرارة المختبر، تم وضعها في جهاز الطرد المركزي لمدة عشرون دقيقة على سرعة 3000 دورة/ دقيقة لغرض فصل مصل الدم عن باقي المكونات. استخدم المصل مباشرة في إجراء الاختبارات الكيماحيوية والهرمونية (الكولسترول والكلوكوز والبروتينات الكلية والألبومين وAST وALT وT3 وT4 والكورتيزول)، قدر مستوى هرمون T3 وT4 في مصل الدم باستعمال الـ(Kit) المجهز من شركة Monobind,Inc الأمريكية وحسب التعليمات والعدة المرفقة وباستعمال تقنية جهاز ألاليزا ELISA واعتمد هذا الفحص على مبدأ Competitive Enzyme Immunoassay وحسب طريقة (7، 8) على التوالي. قدر مستوى هرمون الكورتيزول في مصل الدم باستعمال عدة العمل الجاهزة (Kit) والمجهزة من شركة.DRG International, Inc الأمريكية وباستعمال تقنية جهاز ألاليزا ELISA واعتمد هذا الفحص على مبدأ Competitive Binding ووفق طريقة (9). استعملت تجربة عاملية (2 × 3) طبقت بتصميم عشوائي كامل (CRD)، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار دنكن متعدد الحدود (10)، وأستعمل البرنامج SAS (11) في التحليل الإحصائي على وفق الأنموذج الرياضي الآتي:

$$Yijk = \mu + Ni + Sj + NS(ij) + eijk$$

إذ إن:

Yijk = قيمة المشاهدة k العائدة للمعاملة بالنياسين وغير المعاملة (i) ولطريقة الرش وبدون الرش (j)

μ = المتوسط العام للصفة المدروسة

Ni = تأثير المعاملة بالنياسين (0، 6 و12 غم)

Sj = تأثير الرش (رش، بدون رش)

NS (ij) = تأثير التداخل ما بين الرش والمعاملة بالنياسين

eijk = الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره $\sigma^2 e$

النتائج والمناقشة

- **تأثير النياسين على الصفات الدمية:** بينت النتائج وجود تأثير موجب عالي المعنوية للنياسين على الصفات الدمية قيد الدراسة فقد بلغ متوسط حجم الخلايا المرصوصة خلال شهر حزيران 35.5 ± 1.5% للمعاملة التي أعطيت 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة متفوقة على المجموعة التي أعطيت 6 غم نياسين يوميا لكل بقرة والمجموعة التي لم تتلقى أي كمية من النياسين إذ بلغ متوسط الصفة لديهما 25.5 ± 0.6% و22.66 ± 0.6% على التوالي للمجموعتين. كان متوسط أعداد كريات الدم الحمراء للمعاملة نفسها 7.46 ± 0.2 (10^6x خلية/ مل) مقارنة بمتوسط أعداد الكريات للمجموعتين المذكورتين آنفا 6.26 ± 0.2 و4.91 ± 0.2 (10^6 x خلية/ مل)، كان هنالك انخفاضا في أعداد خلايا الدم البيض لدى المجموعة التي عوملت بـ 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة بمعدل 1.25 (10^3 x خلية/ مل)، بينت النتائج ارتفاع تركيز الهيموكلوبين لدى المجموعة التي عوملت بمستوى 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة بمعدل 1.90 (غم/ ديسيلتر) عن مجموعة الـ 6 غم و2.41 (غم/ ديسيلتر) عن مجموعة السيطرة (جدول 1)، وقد استمر التأثير العالي المعنوية للنياسين على الصفات الدمية خلال مدة الدراسة وقد يعود الارتفاع في تلك الهيموكلوبين والـ PCV إلى إن المعاملة بالنياسين قد رفعت من أعداد خلايا الدم الحمراء مما انعكس إيجابا عليهم (3) وقد اتفقت هذه النتيجة مع (5) عند دراستهم على أبقار الهولشتاين – فريزيان.
- **تأثير الرش على الصفات الدمية:** لم تظهر النتائج تأثيراً معنوياً للرش على الصفات الدمية خلال شهر حزيران باستثناء صفة تركيز الهيموكلوبين إذ تأثر معنويا ($P<0.01$) بالرش بتركيز بلغ 8.17 ± 0.2 (غم/ ديسيلتر) مقارنة بالمجموعة التي لم ترش 7.20 ± 0.3 (غم/ ديسيلتر) (جدول 6)، وقد استمر هذا التأثير المعنوي للرش على تركيز الهيموكلوبين طيلة أشهر الدراسة وبالمستوى نفسه، أما فيما يخص حجم الخلايا المرصوصة فقد تأثرت معنويا($P<0.01$) بالرش خلال أشهر الدراسة التي تلت شهر حزيران وفيما يتعلق بأعداد كريات الدم الحمراء فلم تتأثر بالرش طيلة أشهر الدراسة باستثناء شهر آب، إذ أثر الرش عليها معنويا ($P<0.01$) بالرغم من كون الرش زاد من أعداد كريات الدم الحمراء، تأثرت أعداد خلايا الدم البيض بالمعاملة بالرش وبصورة معنوية إذ ساهم الرش في خفضها خلال أشهر الدراسة التي تلت حزيران، ويبدو التحسن العام في أداء الأبقار الذي أحدثه الرش قد شمل بشكل

أو بآخر مكونات الدم قيد الدراسة، وهي نتيجة متفقة مع جاء به (1) الذي وجد أن الرش برذاذ الماء أدى إلى ارتفاع معنوي في تركيز هيموكلوبين الدم وانخفاض في أعداد خلايا الدم البيضاء.

- **تأثير التداخل بين النياسين والرش على الفحوصات الدمية:** أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي ($P<0.01$) للتداخل بين النياسين والرش على الصفات الدمية موضع الدراسة طيلة فترة التجربة. وقد سجل شهر حزيران أعلى معدل لحجم الخلايا المرصوصة للمجموعة التي رشت وعوملت بمستوى 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة بمتوسط 36.16 ± 1.7% تلته المجموعة التي عوملت بـ 12 غم نياسين فقط بدون رش وبمتوسط 34.83 ± 2.6% في حين كان أقل معدل لدى المجموعة التي لم تعامل بأي كمية من النياسين ولم ترش وبمتوسط بلغ 21.66 ± 1.1%، وعند التطرق لأعداد كريات الدم الحمراء يلاحظ تفوقاً ملحوظاً للمجموعة نفسها التي تفوقت سابقا إذ سجلت أعلى معدل وبمتوسط بلغ 7.84 ± 0.2 (10^6 x خلية/ مل) تلتها المجموعة التي عوملت بـ 12 غم نياسين يوميا بمتوسط 7.08 ± 0.4 (10^6 x خلية/ مل) في حين سجلت مجموعة السيطرة أقل معدل تلتها المجموعة التي رشت فقط ولم تعطى أي كمية نياسين ، أما بخصوص أعداد خلايا الدم البيض فنجد أن المعاملة التي رشت وعوملت بـ 12 نياسين يوميا قد سجلت اقل عدد خلايا بيض وبمتوسط بلغ 5.65 ± 0.4 (10^3 x خلية/ مل) متفوقا على باقي المعاملات فيما سجلت المجموعة التي رشت فقط أعلى عدد لخلايا الدم البيضاء بمتوسط قدره 9.13 ± 0.7 (10^3 x خلية/ مل)، وبالنسبة لتركيز الهيموكلوبين في الدم نجد إن أعلى تركيز قد سجل للمجموعة التي عوملت بـ 12 غم نياسين يوميا متفوقة على باقي المعاملات بتركيز بلغ 9.46 ± 0.4 (غم/ ديسيلتر) تلتها المجموعة التي أخذت 12 غم نياسين يوميا ولم ترش وبمتوسط قدره 8.78 ± 0.4 (غم/ ديسيلتر) فيما كان أقل تركيز قد سجل لمجموعة السيطرة بمتوسط بلغ 6.20 ± 0.3 (غم/ ديسيلتر)، وقد استمر هذا التأثير العالي المعنوية للتداخل بين النياسين والرش على جميع المعايير الدمية طيلة أشهر الدراسة التي تلت حزيران، وتبدو نتيجة التداخل بين النياسين والرش على المعايير الدمية هي انعكاس طبيعي لتأثيرهم الموجب طيلة مدة التجربة.

- **تأثير النياسين مكونات الدم الكيماحيوية:** أشارت النتائج إلى وجود تأثير عالي المعنوية ($P<0.01$) للنياسين خلال شهر حزيران على جميع مكونات الدم الكيماحيوية قيد الدراسة (جدول 7)، إذ انخفض مستوى الكولسترول في الدم إلى 94.15 ± 3.3 (ملغم/ ديسيلتر) للمعاملة التي عوملت بـ 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة مقارنة بالمجموعة التي تلقت 6 غم نياسين/ يوم/ بقرة والمجموعة التي لم تعامل بأي مستوى منه وبمعدل 137.3 ± 5.6 (ملغم/ ديسيلتر) و144.5 ± 6.9 (ملغم/ ديسيلتر) على التوالي، ويمكن أن يعزى هذا الانخفاض في تركيز الكولسترول إلى أن النياسين قد اثر بشكل قوي في تثبيط أيض الدهون من خلال حدوث فعالية ونشاط أكبر لعملية (gluconeogenesis) في الأبقار المعاملة بالنياسين (12)، إذ أن للنياسين خصائص مضادة للدهون في كثير من الأنواع ومنها المجترات (13)، وقد اتفقت هذه النتيجة مع (4) واختلفت مع (14، 15)، أما كلوكوز الدم فيتضح وجود نفس التأثير المعنوي للنياسين إذ بلغ معدل كلوكوز الدم للمجموعة المعاملة بـ 12 غم نياسين 66.47 ± 1.6 (ملغم/ ديسيلتر) مسجلا أعلى تركيز مقارنة ببقية المعاملات، وقد يعزى سبب الزيادة إلى أن النياسين زاد من تخمرات الكرش ورفع من مستوى بروبيونات الكرش مما حفز على حدوث عملية gluconeogenesis أو أن النياسين زاد من عملية glucogenolysis ورفع مستوى هرمونات الكوتيكوستيرون والكلوكالون في الدم (16)، هذا وقد اتفقت النتيجة الحالية مع نتائج دراسات أخرى (4، 5، 15 – 18). فيما اختلفت مع (14، 19– 27). ازداد تركيز البروتينات الكلية معنويا ($P<0.01$) فقد كان تركيزها مرتفع للمجموعة التي أعطيت 12 غم نياسين بمعدل 7.83 ± 0.15 (ملغم/ ديسيلتر) مقارنة بالمجموعتين الباقيتين 6 غم نياسين 6.71 ± 0.12 (ملغم/ ديسيلتر)، و0 غم نياسين 5.76 ± 0.19 (ملغم/ ديسيلتر)، إن هذه الزيادة ربما تعود إلى دور النياسين في زيادة تصنيع البروتين الميكروبي في الكرش وزيادة تراكم البروتين في الخلايا (17)، واتفقت هذه النتيجة مع (4، 6، 28) واختلفت مع (14، 29)، كان هناك تأثير عالي المعنوية للنياسين على تركيز الألبومين إذ تفوقت المعاملة التي تلقت 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة على المجموعتين الأخريين، وقد انسحب هذا التأثير المعنوي للنياسين على الأشهر التالية وبنفس المستوى المسجل في الشهر الأول للتجربة، ويبدو أن التحسن العام الذي طرأ على مكونات الدم الكيماحيوية للأبقار التي عوملت بالنياسين قد انعكس بشكل إيجابي على الألبومين، تشير النتائج (جدول 8) إلى وجود تأثير معنوي للنياسين ($P<0.05$) خلال شهر حزيران على إنزيم (AST) إذ سجلت المجموعة التي عوملت بـ12 غم نياسين/ يوم/ بقرة انخفاضا معنويا في تركيز إنزيم (AST) بمتوسط بلغ 24.54 ± 1.3 (وحدة/ لتر) فيما لم تسجل فروقاً معنوية للنياسين على تركيز إنزيم

ALT وقد استمر تأثير النياسين وبشكل عالي المعنوية على تركيز كلا الإنزيمين في الأشهر التي تلت حزيران، وقد تكون النتيجة الحالية عائدة إلى كون المعاملة بالنياسين من خلال تقليله من الآثار السلبية للإجهاد الحراري قد حافظ على التوازن الطبيعي لتركيز هذه الإنزيمات وبالتالي بقاء تركيز الإنزيمين ضمن الحدود الطبيعية البالغة 24–45 وحدة/ لتر لإنزيم AST و5–18 وحدة/ لتر لإنزيم ALT (30)، إذ أن الإجهاد الحراري يسبب زيادة في تركيز هذين الإنزيمين في مصل الدم وهذا مؤشر يدل على تحطم الخلايا أو حصول أمراض معينة (31).

- **تأثير الرش في مكونات الدم الكيماحيوية:** سجلت المعاملة بالرش خلال شهر حزيران تأثيراً معنوياً عند ($P<0.01$) على كلوكوز الدم والألبومين إذ بلغ تركيز الكلوكوز 59.79 ± 2.3 (ملغم/ ديسيلتر) عند الرش في حين بلغ متوسطه في حالة عدم الرش 50.65 ± 2.4 (ملغم/ ديسيلتر). أما الألبومين فقد كان تركيزه لدى المجموعة التي عوملت بالرش 3.51 ± 0.07 متفوقة على المجموعة الأخرى التي بلغ متوسطها 3.26 ± 0.07 (ملغم/ ديسيلتر). من جهة أخرى لم تسجل فروق معنوية لتأثير الرش على مستوى الكولسترول والبروتينات الكلية لشهر حزيران، فيما اثر الرش معنويا على الكلوكوز والبروتين الكلي لأشهر تموز وآب وأيلول وتشرين الأول، وفيما يخص الكلوكوز فقد اتفقت هذه النتيجة مع (1) واختلفت مع (32)، أظهرت نتائج الدراسة إلى انعدام الفروق المعنوية لفعالية إنزيمي (AST) و(ALT) عند المعاملة بالرش طيلة أشهر الدراسة ماعدا تأثر فعالية (ALT) بالمعاملة بالرش خلال شهر تشرين الأول إذ سجل انخفاضاً معنوياً بمتوسط بلغ 14.61 ± 1.5 (وحدة/ لتر) مقارنة بالمجموعة التي لم ترش 19.48 ± 1.3 (وحدة/ لتر).
- **تأثير التداخل بين النياسين والرش على مكونات الدم الكيماحيوية:** أشارت النتائج إلى وجود تأثير عالي المعنوية ($P<0.01$) للتداخل بين النياسين والرش على الكولسترول والكلوكوز والألبومين وتأثيره ($P<0.05$) على البروتينات الكلية خلال شهر حزيران، سجلت المعاملة التي عوملت بـ 12 غم نياسين ورشت في الوقت عينه تفوقا على بقية المعاملات في تركيز الكولسترول إذ سجلت أقل مستوى بمتوسط بلغ 86.43 ± 3.1 (ملغم/ ديسيلتر) تليها المعاملة التي عوملت بـ 12 غم نياسين بدون رش وبمتوسط 101.8 ± 3.9 (ملغم/ ديسيلتر) في حين كان أعلى مستوى للكولسترول قد سجل للمعاملة التي رشت فقط وبمتوسط قدره 147.4 ± 13.8 ملغم/ ديسيلتر (جدول 1). كذلك الحال بالنسبة للكلوكوز والألبومين إذ تفوقت مجموعة التي عوملت بـ 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة على بقية المعاملات فيما سجلت معاملة السيطرة اقل تركيز له، أما بالنسبة للبروتينات الكلية، نجد أن المعاملة التي أخذت 12 غم نياسين وبدون أن رش والمعاملة التي تلقت 12 غم نياسين ورشت قد سجلتا أعلى تركيز للبروتينات الكلية متفوقتان على بقية المعاملات وبمتوسط بلغ 7.99 ± 0.2 و7.68 ± 0.2 (غم/ ديسيلتر) على التوالي، وقد استمر تأثير هذا التداخل بالمستوى نفسه خلال الأشهر اللاحقة، بينت نتائج الدراسة أن التداخل بين الرش والنياسين خلال شهر حزيران لم يؤثر معنويا في فعالية إنزيم (AST) بينما أثر هذا التداخل بشكل معنوي ($P<0.05$) على فعالية إنزيم (ALT) إذ سجلت المعاملة التي تلقت 12 غم نياسين وبدون رش أقل تركيز لهذا الإنزيم بمتوسط 11.08 ± 1.9 (وحدة/ لتر) فيما كان أعلى تركيز قد سجل للمعاملة التي رشت ولم تعامل بأي كمية نياسين تلتها المعاملة التي عوملت بـ 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة ورشت في الوقت نفسه بمتوسط 17.25 ± 1.6 (وحدة/ لتر) و16.81 ± 0.8 (وحدة/ لتر) على التوالي أما في الأشهر اللاحقة فقد أشرت النتائج وجود تأثير لهذا التداخل سبب فروق معنوية لتركيز كلا الإنزيمين، وقد تكون هذه النتيجة انعكاساً طبيعياً لما تم تسجيله من تأثير للنياسين والرش.
- **تأثير النياسين على هرمونات الغدة الدرقية والكورتيزول:** أثرت المعاملة بالنياسين خلال شهر حزيران وحسب ما يتضح في (جدول 1) وجود زيادة معنوية ($P<0.01$) في تركيز هرمون الدرقية الترايودوثيرونين إذ تفوقت المعاملة التي أعطيت 12 غم نياسين/ يوم/ بقرة بمتوسط بلغ 4.03 ± 0.6 (نانومول/ لتر) مقارنة بالمعاملتين المتبقيتين 6 غم نياسين/ يوم/ بقرة وبدون نياسين إذ بلغت متوسطهما 2.30 ± 0.4 (نانومول/ لتر) و0.97 ± 0.09 (نانومول/ لتر) على التوالي، وقد تكررت هذه النتيجة مع هرمون الدرقية الآخر T4 إذ تفوقت المعاملة نفسها إذ بلغ متوسطها 6.16 ± 0.1 (مايكرو غرام/ ديسيلتر). مقارنة بـ 4.60 ± 0.1 (مايكرو غرام/ ديسيلتر) و3.22 ± 0.09 (مايكرو غرام/ ديسيلتر) للمعاملتين الأخريين على التوالي، وفيما يخص الكورتيزول يمكن ملاحظة النتيجة نفسها من حيث التأثير

العالي المعنوية (P<0.01) للنياسين على مستوى هذا الهرمون إذ سجلت المجموعة التي عوملت 12/ غم نياسين/ يوم/ بقرة انخفاضاً معنوياً 26.32 ± 1.6 (مايكرو غرام/ لتر) حاداً قياسا بالمعاملة التي عوملت بـــ 6 غم نياسين/ يوم/ بقرة 36.40 ± 1.6 (مايكرو غرام/ لتر) ومعاملة السيطرة 52.16 ± 0.3 (مايكرو غرام/ لتر). وقد استمر هذا التأثير العالي المعنوية للنياسين على هذه الهرمونات طيلة مدة التجربة. ويبدو أن النياسين عمل على تحسين ميزان الطاقة السالب من خلال تقليله لآثار الإجهاد الحراري الذي تعرضت له الأبقار في بداية موسمها الإنتاجي إذ حسن من معدل الاستفادة من الغذاء، وتشجيع تكوين البروتين الميكروبي، وزيادة تكوين الأحماض الدهنية الطيارة VFA، وزيادة كمية الغذاء المتناول مما أدى إلى تحفيز الغدة الدرقية على إفراز هذين الهرمونيين T3 و T4 (33–35). ولم تتفق نتيجة الدراسة الحالية مع (27) الذي أشار إلى انعدام التأثير المعنوي للمعاملة بالنياسين على تركيـــز هـــذين الهرمونيين، وقد أشار (36) أن المستوى الطبيعي لهرموني الغدة الدرقية T3 و T4 في مصل دم الأبقار هـــو 1.5 (نانومول/ لتر) و3.10–6.2 (مايكرو غرام/ ديسيلتر) على التوالي في حين بين بيّن (37) أن التركيـــز الطبيعـــي لهرمون الكورتيزول في الأبقار هو 47–75 (مايكرو غرام/ لتر). ان سبب التأثير الإيجابي للنياسين في خفض تركيز هرمون الكورتيزول يمكن أن يعود إلى اثره الإيجابي العام للنياسين في تخفيف الأثر السالب للإجهاد الحراري على وظائف الجسم الحيوية وتحسين الكفاءة الغذائية للأبقار موضع الدراسة.

- **تأثير الرش على هرمونات الغدة الدرقية والكورتيزول:** لم تسجل المعاملة بالرش أي فروق معنوية على هرمـــون الدرقية T4 وهرمون الكورتيزول على الرغم من ارتفاع تركيز هرمون T4 وانخفاض تركيز هرمون الكورتيزول في الدم للمجموعة التي عوملت بالرش مقارنة بالتي لم تعامل بالرش (جدول 8)، في حين أشرت تأثيراً معنوياً موجبا على هرمون الدرقية T3 بمتوسط بلغ 3.33 ± 0.5 (نانومول/ لتر) مقارنة بالمجموعة التي لم ترش 1.53 ± 0.1 نانومول/ لتر (جدول 1). وقد تباين تأثير الرش على هرمونات الدرقية بين المعنوية وعدمها من شهر إلى آخر إلى نهاية التجربة وحسب ما هو مؤشر في الجداول (2، 3، 4، 5)، في حين اســـتمر عـــدم تـــأثر مســـتوى هرمـــون الكورتيزول للأشهر اللاحقة (تموز، آب، أيلول، تشرين الأول) بالمعاملة بالرش، وقد يعود السبب في هذا التذبـــذب الحاصل في النتائج إلى أن الرش لم يكن بالعامل الذي يمكن أن يقف بوجه الأثر السالب للارتفاع الحاد في درجات الحرارة بالشكل المطلوب وبمستوى ثابت طيلة مدة التجربة.
- **تأثير التداخل بين النياسين والرش:** بينت النتائج خلال شهر حزيران وجود تأثير موجب عالي المعنوية (P<0.01) للتداخل بين النياسين والرش على هرمونات الغدة الدرقية وتـــأثير معنـــوي (P<0.05) علـــى مســـتوى هرمـــون الكورتيزول، إذ سجلت المعاملة التي تلقت 6 غم نياسين/ يوم/ بقرة وبدون رش أعلى تركيز لهرمون الـــT3 بمتوسط 3.13 ± 0.8 (نانومول/ لتر) تليها المعاملة المتلقية 12 غم نياسين بمتوسط 2.56 ± 0.4 (نانومول/ لتر) في حـــي سجلت معاملة السيطرة أقل مستوى لهذا الهرمون بمتوسط 0.78 ± 0.08 (نانومول/ لتر). وبخصوص هرمون T4 نجد أن المعاملة التي عوملت بـــ 12 غم نياسين مع الرش قد أشرت أعلى مستوى لهذا الهرمون بمتوسط 6.23 ± 0.1 (مايكرو غرام/ ديسيلتر) وأدنى مستوى كان قد اشر لمجموعة السيطرة بمتوسط 3.11 ± 0.1 (مايكرو غرام/ ديسيلتر) وفيما يتعلق بهرمون الكورتيزول يلاحظ أن اقل مستوى له قد سجل للمعاملة التي أخذت 12 غم نياســـين/ يوم/ بقرة فقط ولم ترش بمتوسط 24.98 ± 3.1 (مايكرو غرام/ لتر) تليها المعاملة المتلقية للكمية نفسها من النياسين ورشت في الوقت ذاته بمتوسط 27.66 ± 1.6 (مايكرو غرام/ لتر) في حين كان أعلى مستوى قد عاد للمجموعـــة التي رشت فقط بمتوسط بلغ 52.36 ± 4.9 (مايكرو غرام/ لتر) وقد انسحب تأثير هذا التداخل على بقيـــة أشـــهر الدراسة اللاحقة، وهذه النتائج تمثل انعكاساً لتأثير النياسين والرش الذي سبق ذكره.

الجدول (1) تأثير الرش والمعاملة بالنياسين في صفات الدم المدروسة لشهر حزيران لدى أبقار الفريزيان

معيار الدم	عدد المشاهدات	المتوسط العام ± الخطأ القياسي	عامل النياسين المتوسط ± الخطأ القياسي			عامل الرش المتوسط ± الخطأ القياسي		التداخل (الرش X النياسين) المتوسط ± الخطأ القياسي					
			0 نياسين	6 نياسين	12 نياسين	الرش	بدون رش	بدون رش 0 نياسين	بدون رش و 6 نياسين	بدون رش و12 نياسين	رش و 0 نياسين	رش و 6 نياسين	رش و 12 نياسين
	36		12	12	12	18	18	6	6	6	6	6	6
حجم الخلايا المرصوصة (%)	1.0 ± 27.88		0.6 ± 22.66 b	0.6 ± 25.5 b	1.5 ± 35.5 a	1.4 ± 28.94 a	1.6 ± 26.83 a	1.1 ± 21.66 c	b 0.5 ± 24 c	2.6 ± 34.83 a	0.4 ± 23.66 bc	0.7 ± 27.00 b	1.7 ± 36.16 a
عدد خلايا الدم الحمر (10^6x خلية/ مل)	0.2 ± 6.21		0.2 ± 4.91 c	0.2 ± 6.26 b	0.2 ± 7.46 a	0.3 ± 6.49 a	0.3 ± 5.92 a	0.4 ± 4.57 d	0.1 ± 6.12 bc	0.4 ± 7.08 ab	0.2 ± 5.24 cd	0.4 ± 6.39 b	0.2 ± 7.84 a
عدد خلايا الدم البيض (10^3 x خلية/ مل)	0.2 ± 7.20		0.4 ± 8.65 a	0.3 ± 7.10 b	0.3 ± 5.85 c	0.4 ± 7.22 a	0.3 ± 7.18 a	0.3 ± 8.18 ab	0.3 ± 7.31 bc	0.4 ± 6.05 cd	0.7 ± 9.13 a	0.5± 6.88 bcd	0.4 ± 5.65 d
الهيموكلوبين (g/dl)	0.2 ± 7.68		0.2 ± 6.71 b	0.2 ± 7.22 b	0.3 ± 9.12 a	0.2 ± 8.17 a	0.3 ± 7.20 b	0.3 ± 6.20 e	0.2 ± 6.61 de	0.4± 8.78 ab	0.2 ± 7.23 cd	0.2 ± 7.83 bc	0.4 ± 9.46 a
الكوليستيرول (mg/dl)	4.8 ± 125.31		6.9 ± 144.5 a	5.6 ± 137.3 a	3.3 ± 94.15 b	8.2 ± 121.2 a	5.3 ± 129.3 a	4.3 ± 141.5 a	5.0 ± 144.7 a	3.9 ± 101.8 b	147.4 a 13.8±	9.6 ± 129.8 a	3.1 ± 86.43 b
الكلوكوز (mg/dl)	1.8 ± 55.22		1.3 ± 44.47 c	2.3 ± 54.72 b	1.6 ± 66.47 a	2.3 ± 59.79 a	2.4 ± 50.65 b	0.7 ± 40.96 d	2.6 ± 48.61 c	2.2 ± 62.38 b	1.7 ± 47.98 c	1.3 ± 60.83 b	0.5 ± 70.56 a
البروتين الكلي (g/dl)	0.1 ± 6.77		0.1 ± 5.76 c	0.1 ± 6.71 b	0.1 ± 7.83 a	0.1 ± 6.84 a	0.2 ± 6.70 a	0.2 ± 5.36 c	0.1 ± 6.74 b	0.2 ± 7.99 a	0.08 ± 6.16 b	0.2 ± 6.68 b	0.2 ± 7.68 a
الألبومين (g/dl)	0.05 ± 3.39		0.06 ± 3.16 b	0.07 ± 3.40 a	1.3 ± 3.60 a	0.07 ± 3.51 a	0.07 ± 3.26 b	0.07 ± 3.05 c	0.1 ± 3.31 bc	0.1 ± 3.41 b	0.1 ± 3.28 bc	0.1 ± 3.49 ab	0.09 ± 3.78 a
AST (U/L)	1.4 ± 27.91		2.4 ± 33.0 a	2.7 ± 26.20 b	1.3 ± 24.54 b	2.4 ± 29.05 a	1.4 ± 26.77 a	1.8 ± 32.66 a	1.8 ± 24.41 a	1.9 ± 23.25 a	0.1 ± 33.3 a	5.31 ± 28 a	1.8 ± 25.83 a
ALT(U/L)	0.7 ± 15.14		1.3 ± 16.56 a	1.0 ± 14.91 a	1.3 ± 13.95 a	0.8 ± 16.24 a	1.1 ± 14.04 a	2.3± 15.88 ab	1.2± 15.16 ab	1.9 ± 11.08 b	1.6 ± 17.25 a	1.7± 14.66 ab	0.8 ± 16.81 a
T3 (n.mol/L)	0.3 ± 2.43		0.09 ± 0.97 c	0.4 ± 2.30 b	0.6 ± 4.03 a	0.1 ± 1.53 a	0.5 ± 3.33 b	0.08 ± 0.78 d	0.8 ± 3.13 a	0.4 ± 2.56 b	0.1 ± 1.16 cd	0.1 ± 1.48 cd	0.06 ± 1.96 c
T4 (µg/dl)	0.2 ± 4.66		0.09 ± 3.22 c	0.1 ± 4.60 b	0.1 ± 6.16 a	0.2 ± 4.80 a	0.31 ± 4.52 a	0.1 ± 3.11 c	0.2 ± 4.36 b	0.1 ± 6.10 a	0.1 ± 3.33 c	0.1 ± 4.85 b	0.1 ± 6.23 a
الكورتيزول (µg/L)	2.1± 38.30		0.3 ±52.16 a	1.6± 36.40 b	1.6± 26.32 c	3.1 ± 38.40 a	3.1 ± 38.19 a	4.1± 51.96 a	0.9± 37.63 b	3.1± 24.98 d	4.9± 52.36 a	3.1± 35.18 bc	1.6 ±27.66 cd

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد/ عامل تختلف معنويا (P<0.05) و(P<0.01) فيما بينها.

الجدول (2) تأثير الرش والمعاملة بالنياسين في صفات الدم المدروسة لشهر تموز لدى أبقار الفريزيان

معيار الدم	عدد المشاهدات	المتوسط العام ± الخطأ القياسي	عامل النياسين المتوسط ± الخطأ القياسي			عامل الرش المتوسط ± الخطأ القياسي		التداخل (الرش X النياسين) المتوسط ± الخطأ القياسي					
			0 نياسين	6 نياسين	12 نياسين	الرش	بدون رش	بدون رش 0 نياسين	بدون رش و 6 نياسين	بدون رش و12 نياسين	رش و 0 نياسين	رش و 6 نياسين	رش و 12 نياسين
		36	12	12	12	18	18	6	6	6	6	6	6
حجم الخلايا المرصوصة (%)	1.6 ± 28.02		0.7± 21.16 c	0.1± 25.50 b	3.2 ±37.41 a	2.6 ±32.33 a	1.3±23.72 b	0.6 ±19.50 d	1.3 ± 23.0 cd	2.6 ±28.66 b	0.7 ±22.83 cd	0.8 ± 28.0 bc	3.0 ± 46.16 a
خلايا الدم الحمر (10^6x خلية / مل)	0.2 ± 5.91		0.2 ± 4.70 c	0.1 ± 6.03 b	0.3 ± 6.99 a	0.2 ± 6.17 a	0.3 ± 5.65 a	0.4 ± 4.41 d	0.1 ± 5.81 bc	0.5 ± 6.72 ab	0.2 ± 5.0 cd	0.2 ± 6.24 ab	0.3 ± 7.26 a
خلايا الدم البيض (10^3 x خلية / مل)	0.2 ± 7.15		0.5 ± 8.30 c	0.3 ± 7.35 b	0.2 ± 5.80 a	0.4 ± 7.71 a	0.2 ± 6.60 b	0.3 ± 6.81 bc	0.5 ± 6.86 bc	0.4 ± 6.11 c	0.5 ± 9.78 a	0.5 ± 7.85 b	0.2 ± 5.50 c
الهيموكلوبين (g/dl)	0.2 ± 7.40		0.3 ± 6.65 c	0.2 ± 7.29 b	0.2 ± 8.27 a	0.2 ± 8.17 a	0.2 ± 6.63 b	0.3 ± 5.88 c	0.2 ± 6.53 c	0.3 ± 7.50 b	0.3 ± 7.43 b	0.2 ± 8.05 b	0.2 ± 9.05 a
الكوليستيرول (mg/dl)	4.2 ± 128.7		7.0 ±142.8 a	4.2 ±140.0 a	3.6±103.2 b	7.2 ±126.6 a	4.5± 130.8 a	4.1 ±137.8 a	2.2± 146.1 a	5.8 ± 108.4 b	13.9 ±147.8 a	7.9± 133.9 a	3.7 ± 98.10 b
الكلوكوز (mg/dl)	1.3 ± 49.88		0.8 ±42.39 c	1.3 ± 48.46 b	1.4 ± 58.79 a	2.0± 51.93 a	1.5 ±47.82 b	0.6 ± 42.18 d	1.7 ± 45.80 d	1.5 ± 55.50 b	1.5 ± 42.60 d	1.4 ± 51.13 c	1.3 ± 62.08 a
البروتين الكلي (g/dl)	0.1 ± 6.75		0.1 ± 5.93 c	0.2 ± 6.47 b	0.2 ± 7.85 a	0.2 ± 6.99 a	0.2 ± 6.51 b	0.1 ± 5.68 c	0.1 ± 6.05 c	0.2 ± 7.79 a	0.04 ± 6.19 c	0.2 ± 6.88 b	0.3 ± 7.90 a
الالبومين (g/dl)	0.1 ± 3.48		0.08 ±2.98 c	0.06 ± 3.30 b	0.1 ± 4.18 a	0.08 ±3.42 a	0.1 ± 3.55 a	0.1 ± 2.84 d	0.08 ± 3.23 c	0.2 ± 4.57 a	0.06 ± 3.12 cd	0.09 ± 3.36 c	0.08 ± 3.87 b
GOT (U/L)	1.4 ± 29.77		3.0 ±34.19 a	2.2 ± 30.92 a	1.1 ±24.20 b	2.37 ±32.2 a	1.5 ±27.28 a	2.4 ± 29.10 b	2.9± 30.35 ab	1.6 ± 22.41 b	4.9 ± 39.28 a	3.7± 31.50 ab	1.1 ± 26.0 b
GPT (U/L)	0.9 ±15.45		1.6±16.30 a	1.4±18.97 a	0.9± 11.0 b	1.1± 14.4 a	1.4 ±16.43 a	2.6 ±17.93 ab	2.7 ±19.45 a	1.1 ± 11.93 bc	1.8 ±14.66 abc	1.3± 18.50 a	1.5 ± 10.25 c
T3 (n.mol/L)	0.06 ± 1.21		0.08 ±0.98 b	0.08 ±1.02 b	0.06 ± 1.62 a	0.09 ±1.35 a	0.08 ±1.06 b	0.04 ± 0.81 c	0.05 ± 0.85 c	0.05 ± 1.53 a	0.1 ± 1.15 b	0.1 ± 1.20 b	0.1 ± 1.71 a
T4 (µg/dl)	0.2 ± 4.14		0.06 ±3.02 c	0.20 ± 3.48 b	0.1 ± 5.91 a	0.3 ± 4.34 a	0.3 ± 3.93 b	0.09 ± 3.01 c	0.06 ± 2.88 c	0.2 ± 5.91 a	0.08 ± 3.03 c	0.1 ± 4.08 b	0.2 ± 5.91 a
الكورتيزول (µg/L)	2.3 ± 37.40		3.5 ±51.54 a	1.8 ± 37.02 b	1.0 ± 23.65 c	3.3 ± 36.0 a	3.3± 38.81 a	4.1 ±53.81 a	1.2± 39.21 b	1.4± 23.40 c	5.9 ±49.26 a	35± 34.83 b	1.3± 23.91 a

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد/ عامل تختلف معنويا (P<0.05) و(P<0.01) فيما بينها

الجدول (3) تأثير الرش والمعاملة بالنياسين في صفات الدم المدروسة لشهر آب لدى أبقار الفريزيان

معيار الدم	عدد المشاهدات	المتوسط العام ± الخطأ القياسي	عامل النياسين المتوسط ± الخطأ القياسي			عامل الرش المتوسط ± الخطأ القياسي		التداخل (الرش X النياسين) المتوسط ± الخطأ القياسي					
			0 نياسين	6 نياسين	12 نياسين	الرش	بدون رش	بدون رش 0 نياسين	بدون رش و 6 نياسين	بدون رش و12 نياسين	رش و 0 نياسين	رش و 6 نياسين	رش و 12 نياسين
		36	12	12	12	18	18	6	6	6	6	6	6
حجم الخلايا المرصوصة (%)	1.1 ± 26.13		1.0 ± 21.33 b	1.3 ± 24.58 b	1.7± 32.50 a	1.4 ± 29.0 a	1.4±23.27 b	1.1 ± 18.83 d	0.6± 20.50 cd	1.8 ± 30.50 ab	0.7 ± 23.83 c	0.7 ±28.66 b	2.9 ± 34.50 a
خلايا الدم الحمر (10^6x خلية / مل)	0.2 ± 6.18		0.2 ± 4.68 c	0.1 ± 6.08 b	0.1 ± 7.79 a	0.3 ± 6.50 a	0.3 ± 5.86 b	0.3 ± 4.19 d	0.1 ± 5.77 bc	0.2 ± 7.63 a	0.21 ± 5.16 c	0.1 ± 6.38 b	0.3 ± 7.95 a
خلايا الدم البيض (10^3 x خلية / مل)	0.3 ± 7.40		0.6 ± 7.52 ab	0.5 ± 8.19 a	0.3 ± 6.50 b	0.5 ± 7.98 a	0.2 ± 6.82 b	0.32 ± 6.13 b	0.5 ± 7.48 ab	0.4 ± 6.86 b	0.8 ± 8.91 a	0.8 ± 8.90 a	0.4 ± 6.15 b
الهيموكلوبين (g/dl)	0.2 ± 7.51		0.3 ± 6.59 c	0.3 ± 7.55 b	0.2 ± 8.40 a	0.2 ± 8.35 a	0.2 ± 6.67 b	0.3 ± 5.63 e	0.3 ± 6.65 d	0.3 ± 7.75 bc	0.2 ± 8.40 c	0.2 ± 8.45 ab	0.2 ± 9.05 a
الكوليستيرول (mg/dl)	3.7 ± 137.09		a 7.25 ± 147.7	4.7 ± 142.8 a	4.6± 120.7 b	6.8 ±130.5 b	2.5 ±143.6 a	3.5 ± 144.4 a	1.6± 153.2 a	3.1 ± 133.3 a	14.6 ±151.1 a	7.3 ±132.3 a	4.8 ± 108.1 b
الكلوكوز (mg/dl)	2.0 ± 58.67		2.6 ± 49.09 c	2.9 ± 58.66 b	2.8 ± 68.26 a	2.1 ± 67.68 a	1.9 ±49.66 b	0.5 ± 40.50 e	1.5 ± 49.50 d	0.8 ± 59.0 c	1.4 ± 57.68 c	1.4 ±67.83 b	1.3 ± 77.53 a
البروتين الكلي (g/dl)	0.1 ± 6.82		0.1 ± 5.68 c	0.2 ± 6.86 b	0.1 ± 7.90 a	0.2 ± 7.18 a	0.2 ± 6.45 b	0.1 ± 5.37 c	0.1 ± 6.21 b	0.2 ± 7.78 a	0.1 ± 5.99 b	0.1 ± 7.51 a	0.2 ± 8.03 a
الألبومين (g/dl)	0.05 ± 3.23		0.07 ± 2.98 c	0.07 ± 3.18 b	0.05 ± 3.55 a	0.07 ± 3.33 a	0.07 ±3.14 b	0.1 ± 2.87 d	0.08 ± 3.12 cd	0.06 ± 3.43 ab	0.04 ± 3.09 cd	0.1 ± 3.24 bc	0.07 ± 3.66 a
GOT (U/L)	1.4 ± 27.26		2.6 ± 32.65 a	2.0 ± 27.38 ab	1.8 ± 21.76 b	2.0 ± 29.61 a	1.9 ±24.92 a	2.6 ± 30.63 a	3.1 ± 27.10 a	1.5 ±17.03 b	4.7 ± 34.66 a	2.9 ±27.66 a	1.8 ± 26.50 a
GPT (U/L)	0.7 ± 14.91		1.2 ± 15.13 b	0.5 ± 18.34 a	0.9 ± 11.28 c	1.0 ± 15.0 a	1.0 ±14.83 a	1.7 ±16.03 ab	0.3± 17.16 ab	1.9 ± 11.30 c	1.9± 14.23 bc	0.8 ±19.51 a	0.6 ± 11.26 c
T3 (n.mol/L)	0.06 ± 1.17		0.08 ± 0.81 c	0.06 ± 1.13 b	0.07 ± 1.57 a	0.08 ± 1.25 a	0.1 ± 1.09 a	0.07 ± 0.68 c	0.07 ± 1.03 b	0.1 ± 1.56 a	0.1± 0.95 bc	0.1 ± 1.23 b	0.1 ± 1.58 a
T4 (µg/dl)	0.2 ± 4.11		0.06 ± 2.86 c	0.09 ± 3.56 b	0.2 ± 5.90 a	0.3 ± 4.07 a	0.3 ± 4.15 a	0.1 ± 2.83 c	0.1 ± 3.50 b	0.1 ± 6.11 a	0.05 ± 2.90 c	0.1 ± 3.63 b	0.4 ± 5.70 a
الكورتيزول (µg/L)	2.5 ± 37.98		3.6 ± 53.88 a	2.0 ± 36.49 b	1.1 ± 23.57 a	3.5 ± 36.83 a	3.6 ±39.13 a	4,.0 ± 56.66 a	2.3 ± 37.95 b	1.5 ±22.80 c	6.2 ± 51.10 a	3.5+35.04 b	1.7 ± 24.35 c

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد/ عامل تختلف معنويا (P<0.05) و(P<0.01) فيما بينها

الجدول (4) تأثير الرش والمعاملة بالنياسين في صفات الدم المدروسة لشهر أيلول لدى أبقار الفريزيان

معيار الدم	عدد المشاهدات	المتوسط العام ± الخطأ القياسي	عامل النياسين المتوسط ± الخطأ القياسي			عامل الرش المتوسط ± الخطأ القياسي		التداخل (الرش X النياسين) المتوسط ± الخطأ القياسي					
			0 نياسين	6 نياسين	12 نياسين	الرش	بدون رش	بدون رش 0 نياسين	بدون رش و 6 نياسين	بدون رش و12 نياسين	رش و 0 نياسين	رش و 6 نياسين	رش و 12 نياسين
		36	12	12	12	18	18	6	6	6	6	6	6
حجم الخلايا المرصوصة (%)	0.8 ± 25.19	0.7 ± 20.83 c	1.6 ± 25.66 b	1.0± 29.08 a	1.0 ± 28.38 a	0.9± 22.00 b	0.4 ± 18.66 d	0.8± 20.83 cd	1.3± 26.50 b	0.7± 23.00 c	1.2 ± 30.50 a	0.5 ± 31.66 a
خلايا الدم الحمر (10^6x خلية / مل)	0.2 ± 6.35	0.2 ± 4.82 b	0.2 ± 6.98 a	0.2 ± 7.25 a	0.2 ± 6.41 a	0.3 ± 6.29 a	0.3 ± 4.45 b	0.4 ± 6.85 a	0.3 ± 7.58 a	0.2 ± 5.20 b	0.1 ± 7.12 a	0.2 ± 6.91 a
خلايا الدم البيض (10^3 x خلية / مل)	0.3 ± 6.63	0.5 ± 7.84 a	0.5 ± 6.30 b	0.3 ± 5.75 b	0.4 ± 7.83 a	0.2 ± 5.42 b	0.4 ± 6.43 bc	0.2 ± 5.03 cd	0.2 ± 4.80 d	0.6 ± 9.25 a	0.8 ± 7.56 b	0.3 ± 6.70 b
الهيموكلوبين (g/dl)	0.3 ± 7.66	0.4 ± 6.17 c	0.3 ± 7.17 b	0.4 ± 9.65 a	0.4 ± 8.71 a	0.3 ± 6.62 b	0.3 ± 5.03 e	0.2 ± 6.38 d	0.3 ± 8.45 b	0.3 ± 7.31 cd	0.3 ± 7.96 bc	0.5 ± 10.86 a
الكوليستيرول (mg/dl)	4.9 ± 135.28	5.5 ± 158.0 a	4.9± 147.0 a	3.2± 100.8 b	7.9 ± 139.6 a	5.92±130.8 a	4.0 ± 145.9 b	3.3± 147.9 b	4.4 ± 98.75 c	7.7 ± 170.0 a	9.7± 146.1 b	5.0± 102.8 c
الكلوكوز (mg/dl)	1.2 ± 48.56	0.3 ± 40.88 c	0.8 ± 47.20 b	0.7 ± 57.61 b	1.7 ± 48.48 a	1.8 ± 48.65 a	0.3 ± 40.95 c	1.1 ± 46.73 b	1.0 ± 58.26 a	0.6 ± 40.81 c	1.4 ± 47.68 b	1.1 ± 56.96 a
البروتين الكلي (g/dl)	0.2 ± 7.32	0.3 ± 6.26 c	0.1 ± 6.97 b	0.1 ± 8.71 a	0.2 ± 7.72 a	0.3 ± 6.91 b	0.1 ± 5.20 c	0.2 ± 6.83 b	0.1 ± 8.72 a	0.4 ± 7.33 b	0.08 ± 7.12 b	0.2 ± 8.70 a
الألبومين (g/dl)	0.06 ± 3.38	0.09 ± 3.08 b	0.07 ± 3.30 b	0.07 ± 3.77 a	0.09 ±3.43 a	0.1 ± 3.34 a	0.1 ± 3.08 c	0.07 ± 3.19 c	0.1 ± 3.75 ab	0.07 ± 3.07 c	0.1 ± 3.42 bc	0.09 ± 3.80 a
GOT (U/L)	1.3 ± 27.23	2.6 ± 32.85 a	1.9 ± 28.54 a	0.7 ± 20.30 b	2.2 ± 28.62 a	1.5 ± 25.83 a	2.4 ± 32.15 a	1.9± 25.08 ab	1.1 ± 20.26 b	4.8 ± 33.55 a	2.7 ± 32.00 a	1.2 ± 20.33 b
GPT (U/L)	1.1 ± 21.42	1.8± 24.20 a	1.8± 22.71 a	1.8 ± 17.35 b	1.4± 23.25 a	1.7± 19.59 a	2.2± 22.51 a	3.2 ± 22.23 a	2.1 ± 14.03 b	2.8± 25.88 a	1.8± 23.20 a	2.3± 20.66 ab
T3 (n.mol/L)	0.07 ± 1.20	0.1 ± 0.98 b	0.1 ± 1.13 b	0.1 ± 1.50 a	0.06 ± 1.51 a	0.07 ± 0.89 b	0.07 ± 0.68 d	0.1 ± 0.81 d	0.06 ± 1.18 c	0.07± 1.28 bc	0.04 ± 1.45 b	0.07 ± 1.81 a
T4 (µg/dl)	0.2 ± 4.44	0.09 ± 3.20 c	0.2 ± 4.24 b	0.2 ± 5.88 a	0.2 ± 4.82 a	0.2 ± 4.06 b	0.07 ± 2.95 e	0.1 ± 3.75 d	0.3 ± 5.48 b	0.08± 3.46 de	0.2 ± 4.73 c	0.1 ± 6.28 a
الكورتيزول (µg/L)	2.3 ± 35.08	3.2+ 49.69 a	2.5 + 33.58 b	1.3 ± 21.99 c	3.7 ± 34.68 a	2.9 ± 35.49 a	3.0+ 47.90 a	2.4 ± 37.38 b	1.9+ 21.20 c	6.1+ 51.48 a	4.0 ± 29.78 bc	1.9+ 22.78 c

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد/ عامل تختلف معنويا (P<0.05) و(P<0.01) فيما بينها

الجدول (5) تأثير الرش والمعاملة بالنياسين في صفات الدم المدروسة لشهر تشرين أول لدى أبقار الفريزيان

معيار الدم	عدد المشاهدات	المتوسط العام ± الخطأ القياسي	عامل النياسين المتوسط ± الخطأ القياسي			عامل الرش المتوسط ± الخطأ القياسي		التداخل (الرش X النياسين) المتوسط ± الخطأ القياسي					
			0 نياسين	6 نياسين	12 نياسين	الرش	بدون رش	بدون رش 0 نياسين	بدون رش و 6 نياسين	بدون رش و12 نياسين	رش و 0 نياسين	رش و 6 نياسين	رش و 12 نياسين
		36	12	12	12	18	18	6	6	6	6	6	6
حجم الخلايا المرصوصة (%)		0.9 ± 25.19	0.8 ± 20.08 c	1.5 ± 25.08 b	0.8± 30.41 a	1.1 ± 27.83 a	1.2 ± 22.55 b	0.4 ± 17.83 c	0.8± 20.66 bc	1.3 ± 29.16 a	0.9± 22.33 b	1.6 ± 29.50 a	0.5 ± 31.66 a
خلايا الدم الحمر (10^6x خلية / مل)		0.2 ± 6.35	0.2 ± 4.88 b	0.2 ± 6.97 a	0.2 ± 7.20 a	0.2 ± 6.37 a	0.4 ± 6.33 a	0.3 ± 4.41 b	0.5 ± 7.00 a	0.3 ± 7.58 a	0.1 ± 5.35 b	0.2 ± 6.95 a	0.3 ± 6.83 a
خلايا الدم البيض (10^3 x خلية / مل)		0.3 ± 6.69	0.5 ± 7.65 a	0.6 ± 6.77 a	0.3 ± 5.65 b	0.4 ± 8.01 a	0.2 ± 5.37 b	0.3 ± 6.05 b	0.2 ± 5.15 b	0.2 ± 4.93 b	0.6 ± 9.26 a	0.8 ± 8.40 a	0.3 ± 6.38 b
الهيموكلوبين (g/dl)		0.3 ± 7.93	0.4 ± 6.20 c	0.3 ± 7.59 b	0.4 ± 9.99 a	0.4 ± 8.85 a	0.4 ± 7.01 b	0.3 ± 5.06 c	0.7 ± 7.45 b	0.3 ± 8.51 b	0.3 ± 7.35 b	0.1 ± 7.73 b	0.2 ± 11.46 a
الكوليستيرول (mg/dl)		4.6 ± 132.69	7.3 ±153.7 a	4.5 ± 140.7 a	2.3± 103.5 b	7.3 ± 130.98 a	5.6 ± 134.3 a	4.8± 152.0 a	4.6± 146.8 a	b 4.4± 104.3	14.4± 155.4 a	7.3± 134.7 a	0.2 ± 102.7 a
الكلوكوز (mg/dl)		1.4 ± 49.78	0.3 ± 40.01 c	1.4 ± 50.09 b	0.5 ± 59.25 a	1.8 ± 48.23 b	2.1 ± 51.34 a	0.4 ± 39.88 d	0.8 ± 53.81 b	0.7 ± 60.33 a	0.5 ± 40.15 d	1.6 ± 46.36 c	0.5 ± 58.18 a
البروتين الكلي (g/dl)		0.2 ± 7.10	0.1 ± 5.69 b	0.2 ± 7.57 a	0.3± 8.05 a	0.3 ± 7.63 a	0.2 ± 6.58 b	0.2 ± 5.48 d	0.1 ± 7.11 c	0.3 ± 7.15 c	0.2 ± 5.90 d	0.2 ± 8.03 b	0.1 ± 8.95 a
الألبومين (g/dl)		0.06 ± 3.36	0.09 ± 3.03 c	0.04 ± 3.36 b	0.05 ± 3.70 a	0.08 ± 3.39 a	0.09 ± 3.33 a	0.1 ± 2.95 c	0.06 ± 3.38 b	0.08 ± 3.68 a	0.1 ± 3.11 bc	0.06 ± 3.34 b	0.06 ± 3.71 a
GOT (U/L)		1.0 ± 24.69	1.5 ± 30.55 a	1.5 ± 24.70 b	0.3 ± 18.83 c	1.3 ± 24.42 a	1.7 ± 24.96 a	2.0 ± 32.66 a	2.6± 23.06 bc	0.4 ± 19.16 c	2.2 ±28.43 ab	1.6 ± 26.33 b	0.4 ± 18.50 c
GPT (U/L)		1.1 ± 17.05	a 1.5± 21.80	1.8 ±17.85 b	c 1.0± 11.50	1.5 ± 14.61 b	1.3± 19.48 a	2.1± 23.38 a	2.3± 20.73 ab	1.0 ± 14.35 c	2.1± 20.21 ab	2.3± 14.96 bc	0.7± 8.66 d
T3 (n.mol/L)		0.07 ± 1.31	0.05 ± 0.86 c	0.07 ± 1.30 b	0.03 ± 1.78 a	0.09 ± 1.46 a	0.09 ± 1.17 b	0.06 ± 0.75 d	0.04 ± 1.08 c	0.04 ± 1.68 b	0.07 ± 0.98 c	0.04 ± 1.53 b	0.01 ± 1.88 a
T4 (µg/dl)		0.2 ± 4.74	0.1 ± 3.40 c	0.2 ± 4.59 b	0.08 ± 6.22 a	0.3 ± 4.31 b	0.2 ± 5.16 a	0.07 ± 3.91 c	0.1 ± 5.41 b	0.1 ± 6.16 a	0.07 ± 2.90 d	0.2 ± 3.76 c	0.1 ± 6.28 a
الكورتيزول (µg/L)		1.6 ± 29.36	1.2 + 38.45 a	2.2 ± 30.90 b	1.2 ± 18.72 c	2.1 ± 28.96 a	2.5 ± 29.76 a	1.2 ± 40.53 a	1.3 ± 32.45 bc	1.2+ 16.30 d	1.7 ± 36.38 ab	4.3+ 29.35 c	1.5± 21.15 b

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد/ عامل تختلف معنويا (P<0.05) و(P<0.01) فيما بينها

جدول (6) تحليل التباين لتأثير الرش والمعاملة بالنياسين في الصفات الدمية لأشهر التجربة

الشهر	مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط المربعات			
			حجم الخلايا المرصوصة	كريات الدم الحمر	كريات الدم البيض	الهيموكلوبين
حزيران	النياسين	2	545.444 **	19.5545 **	23.7552 **	19.3369 **
	المعاملة بالرش	1	40.1111 ns	2.86737 ns	0.01361 ns	8.60444 **
	الرش x النياسين	2	2.11111 *	0.19675 **	1.86861 **	0.22027 **
	الخطأ التجريبي	30	12.34	0.748	1.560	0.669
تموز	النياسين	2	849.694 **	15.8474 **	18.9952 **	7.96333 **
	المعاملة بالرش	1	667.361 **	2.40766 ns	11.1111 **	21.3136 **
	الرش x النياسين	2	179.861 **	0.01996 **	9.6669 **	0.00111 **
	الخطأ التجريبي	30	20.08	0.749	1.265	0.488
آب	النياسين	2	395.861 **	29.1424 **	8.62333 *	9.82194 **
	المعاملة بالرش	1	294.694 **	3.61000 **	12.1336 *	25.1669 **
	الرش x النياسين	2	14.1944 **	0.32103 **	9.33444 *	0.32194 **
	الخطأ التجريبي	30	15.31	0.417	2.212	0.509
أيلول	النياسين	2	206.194 **	21.1754 **	14.1086 **	38.6011 **
	المعاملة بالرش	1	367.361 **	0.13444 ns	52.5625 **	39.4802 **
	الرش x النياسين	2	24.6944 **	1.57548 **	0.66083 **	0.60111 **
	الخطأ التجريبي	30	5.350	0.605	1.539	0.793
تشرين الأول	النياسين	2	320.444 **	19.6764 **	12.0544 **	43.9744 **
	المعاملة بالرش	1	250.694 **	0.01822 ns	62.6736 **	30.4336 **
	الرش x النياسين	2	31.4444 **	2.14480 *	3.18111 **	5.77777 **
	الخطأ التجريبي	30	6.638	0.711	1.503	1.072

** (P<0.01) * (P<0.05) ns: غير معنوي

جدول (7) تحليل التباين لتأثير الرش والمعاملة بالنياسين في مكونات الدم الكيماحيوية لأشهر التجربة

الشهر	مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط المربعات			
			الكوليستيرول	الكلوكوز	البروتين الكلي	الألبومين
حزيران	النياسين	2	8899.68 **	1454.25 **	12.8758 **	0.56257 **
	المعاملة بالرش	1	591.300 ns	751.673 **	0.18633 ns	0.60321 **
	الرش x النياسين	2	444.776 **	22.3344 **	1.00930 *	0.02826 **
	الخطأ التجريبي	30	354.2	17.98	0.248	0.072
تموز	النياسين	2	5850.29 **	824.942 **	11.7022 **	4.58445 **
	المعاملة بالرش	1	161.713 ns	152.111 **	2.08321 **	0.14566 ns
	الرش x النياسين	2	453.657 **	31.8819 **	0.38470 **	1.01558 **
	الخطأ التجريبي	30	322.3	12.18	0.333	0.089
آب	النياسين	2	2494.07 **	1103.04 **	14.8378 **	0.98855 **
	المعاملة بالرش	1	1558.93 *	2921.40 **	4.71613 **	0.31922 **
	الرش x النياسين	2	895.355 **	1.59250 **	0.85038 **	0.01180 **
	الخطأ التجريبي	30	317.4	9.464	0.189	0.048
أيلول	النياسين	2	11052.3 **	856.686 **	19.0686 **	1.52221 **
	المعاملة بالرش	1	698.721 ns	0.23361 ns	5.79204 **	0.06934 ns
	الرش x النياسين	2	554.934 **	3.79861 *	4.04800 **	0.04980 *
	الخطأ التجريبي	30	227.7	6.414	0.343	0.085
تشرين الأول	النياسين	2	8146.88 **	1111.55 **	18.7159 **	1.33340 **
	المعاملة بالرش	1	104.380 ns	87.1111 **	9.87006 **	0.02506 ns
	الرش x النياسين	2	188.960 **	46.7386 **	1.49090 **	0.03340 *
	الخطأ التجريبي	30	333.2	4.662	0.359	0.059

** (P<0.01)، * (P<0.05)، ns: غير معنوي

جدول (8) تحليل التباين لتأثير الرش والمعاملة بالنياسين في بعض التراكيز الإنزيمية والهرمونية في الدم لأشهر التجربة

الشهر	مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط المربعات				
			GOT	GPT	T3	T4	Cortisol
حزيران	النياسين	2	240.895 *	21.0077 ns	28.2136 **	25.9908 **	2035.58 **
	المعاملة بالرش	1	46.6944 ns	43.5600 ns	29.1600 **	0.69444 ns	0.40111 ns
	الرش x النياسين	2	6.59027 ns	30.7033 *	15.3508 **	0.10027 **	19.8436 *
	الخطأ التجريبي	30	65.23	17.59	0.731	0.206	64.10
تموز	النياسين	2	310.903 **	192.858 **	1.54694 **	28.9858 **	2333.76 **
	المعاملة بالرش	1	222.506 ns	34.8100 ns	0.75111 **	1.48027 **	70.8402 ns
	الرش x النياسين	2	65.5411 *	4.2058 *	0.02527 **	1.42027 **	24.8544 **
	الخطأ التجريبي	30	57.33	23.55	0.060	0.141	72.36
آب	النياسين	2	355.463 **	149.871 **	1.74083 **	30.4502 **	2775.44 **
	المعاملة بالرش	1	197.871 ns	0.26699 ns	0.23361 ns	0.04694 ns	47.9094 ns
	الرش x النياسين	2	60.3744 *	13.0119 **	0.05027 *	0.27027 *	38.8338 **
	الخطأ التجريبي	30	54.43	12.07	0.063	0.255	79.26
أيلول	النياسين	2	487.978 **	155.847 *	0.84777 **	21.8369 **	2322.27 **
	المعاملة بالرش	1	70.2802 ns	120.267 ns	3.48444 **	5.29000 **	5.92111 ns
	الرش x النياسين	2	39.566 **	24.2711 *	0.00111 **	0.16583 **	106.700 *
	الخطأ التجريبي	30	44.28	38.10	0.035	0.237	76.57
تشرين الأول	النياسين	2	411.841 **	323.475 **	2.52194 **	24.0033 **	1189.52 **
	المعاملة بالرش	1	2.66777 ns	213.646 **	0.78027 **	6.50250 **	5.76000 ns
	الرش x النياسين	2	42.2211 *	6.55027 **	0.05527 **	2.40333 **	72.6525 **
	الخطأ التجريبي	30	19.48	21.92	0.017	0.121	29.53

**** (P<0.01)، * (P<0.05)، ns: غير معنوي**

المصادر

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

2. El-Nouty, F. D.; Al-Haidary, A. A. & Salah, M. S. (1990). Spray cooling effect on milk production; some blood parameters and thyroid hormones of Holstein cows in the semi-arid environment. Indian J. Anim. Sci., 63: 360-364.

3. Bartlett, C. A.; Schwab, C. G.; Smith, J. W. & Holter, J. B. (1983). Supplementation of niacin for dairy cows under field conditions. J. Dairy Sci., 66 (Suppl. 1): 175. (Abstr.).

4. El-Barody, M. A. A.; Daghash, H. A. & Rabie, Z. B. H. (2001). Some physiological responses of pregnant Egyptian buffalo to niacin supplementation. livestock Prod. Sci., 69: 291- 296.

5. Dufva, G. S.; Bartly, E. E.; Dayton, A. D. & Riddell, D. O. (1983). Effect of niacin supplementation on milk production and ketosis of dairy cattle. J. Dairy Sci., 66: 2329-2336.

6. Dell'-Orto, V. & Savoini, G. (1998). Feeding of dairy cows before and after parturition. In form atoree-Agrario, 54: 29-36. (cited by El-Barody, Daghash and Rabie. 2001).

7. Braverman, L. E.; Utigen, R. D.; Warner, E. D. & Ingbar, S. (1996). The Thyroid- A Fundamental and Clinical Text. 7th Ed. Philadelphia. Lippincott- Raven.

8. Charkes, N. D. (1996). The many causes of subclinical hyperthyroidism. Thyroid. J., 6: 391-396.

9. Tietz, N. W. (1999). Textbook of Clinical Chemistry, 3rd Ed. Carl A. Burtis and Edward R. Ashwood, eds. Philadelphia, PA.

10. Duncan, D. D. (1955). Multiple range and multiple F-test Biometrics., 11: 1-42.

11. SAS. (2000). SAS/ STAT Guide for personal computers. Release 6-12. SAS Institute Inc., Cary, N.C., U.S.A.

12. Di Costanzo, A.; Spain, J. A. & Spiers, D. E. (1997). Supplementation of nicotinic acid for lactating Holstein cows under heat stress condition. J. Dairy Sci., 80: 1200-1206.

13. Waterman, R.; Schwalm, J. W. & Schultz, L. H. (1972). Nicotinic acid treatment of bovine ketosis. 1. Effects of circulatory metabolites and interrelationships. J. Dairy Sci., 55: 1447.

14. Belibasakis, G. N. & Tsirgogianni, D. (1996). Effects of niacin on milk yield, milk composition, and blood components of dairy cows in hot weather. J. Anim. Feed Sci. and Techn., 64: 53-59.

15. Yanxia, G.; Jianguo, L.; Wenbin, J.; Qiufeng, L. & Yufeng, C. (2008). Response of lactating cows to supplemental rumen protected methionine and niacin. Front. of Agric. in China, 2: 121-124.

16. Thornton, J. H. & Schultz, L. H. (1980). Effects of administration of nicotinic acid on glucose, insulin and glucose tolerance in ruminants. J. Dairy Sci., 63: 262-268.

17. Riddell, D. O.; Bartely, E. E. & Dayton, A. D. (1981). Effect of nicotinic acid on microbial protein synthesis in vitro and on dairy cattle growth and milk production. J. Dairy Sci., 64:782-791.

18. Karkoodi, K. & Tamizrad, K. (2009). Effect of niacin supplementation on performance and blood parameters of Holstein cows. S. Afr. J. Anim. Sci., 39: 349-354.

19. Lanham, J. K.; Coppock, C. E.; Brooks, K. N.; Wilks, D. L. & Horner, J. L. (1992). Effects of whole cottonseed or niacin or both on casein synthesis by lactating Holstein cows. J Dairy Sci., 75:184-192.

20. Erickson, P. S.; Murphy, M. R. & Clark, J. H. (1992). Supplementation of dairy cows diet with calcium salts of long-chain fatty acids and nicotinic acid in early lactation. J. Dairy Sci., 75: 1078-1089.

21. Chilliard, Y. & Ottou, J. F. (1995). Duodenal infusion of oil in mid lactation cows. 7. Interaction with niacin on responses to glucose, insulin and b-agonist challenges. J. Dairy Sci., 78: 2452- 2463.

22. Cervantes, A.; Smith, T. R. & Young, J. W. (1996). Effects of nicotinamide on milk composition and production in dairy cows fed supplemental fat. J. Dairy Sci., 79:105-113.

23. Christensen, R. A.; Overton, T. R.; Clark, T. H.; Drackley, J. K.; Nelson, D. R. & Blum, S. A. (1996). Effect of dietary fat with or without nictonic acid on nutrient flow to the duodenum of dairy cows. J. Dairy Sci., 79: 1410-1424.

24. Madison-Anderson, R.; Schingoethe, D. J.; Brouk, M. J.; Baer, R. J. & Lentsch, M. R. (1997). Response of lactating cows to supplemented unsaturated fat and niacin. J. Dairy Sci., 80:1329-1338.

25. Minor, D. J.; Trower, S. L.; Strang, B. D.; Shaver, R. D. & Grummer, R. R. (1998). Effects of non fiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. J. Dairy Sci., 81:189-200.

26. Drackley, J. K.; Lacount, D. W.; Elliott, J. P.; Klusmeyer, T. H.; Overton, T. R.; Clark, J. H. & Blum, S. A. (1998). Supplementatal fat and nicotinic acid for Holstein cows during an entire lactation. J. Dairy Sci., 8:1201-1214.

27. الحيدري، احمد بن إبراهيم، الصغير، علي بن منصور، آل الشيخ، محمد بن عبد الرحمن. (2002). تأثير إضافة النياسين في أداء أبقار الهولشتاين– فريزيان فصل الصيف. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية. 14: 221–234.

28. Nangia, O. P.; Gupta, M.; Sindhu, S. & Garg, S. K. (2000). Influence of niacin supplementation on rumen fermentation and microbial protein synthesis in Buffaloes. Indian J. Anim. Sci., 70:764-765.

29. Ghorbani, B.; Vahdani, N. & Zerehdaran, S. (2008). Effects of niacin on milk production and blood parameters in early lactation of dairy cows. Pak. J. Biol. Sci., 11: 1582-1587.

30. Kaneko, J.; Harvey, W. & Bruss, M. (2008). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6ed 30 corporate drive, suit 400. Burlington, Ma 01803. U.S.A.

31. Payne, J. M. (1989). Metabolic and Nutritional disease of cattle. Blackwell scientific publication, London.

32. Do Amaral, B. C.; Connor, E. E.; TAO, S.; Hayen, J.; Bubolz, J. & Dahl, G. E. (2009). Heat-stress abatement during the dry period: Does cooling improve transition into lactation? J. Dairy Sci., 92:5988-5999.

33. Doreau, M. & Ottou, J. F. (1996). Influence of niacin supplementation on in vivo digestibility and ruminal digestion in dairy cows.J.Dairy Sci., 79:2247-2254.

34. Reist, M.; Erdin, D.; Von Euw, D.; Tschuemperlin, K.; Leunberger, H.; Chilliard, H.; Hammon, M.; Morel, C.; Philopona, C.; Zbinder, Y.; Kuenzi, N. & Blum, J. W. (2002). Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. J. Dairy Sci., 85: 3314-3327.

35. Hutjens, M. F. (2010). Feed additives for dairy cattle. University of Illinois, Urbana. www.extension.org/pages/11774

36. Jovanovic, M. (1984). Physiology of domestic animals. Medicinska knjiga, Beograd- Zagreb, P. 34(In Serbian).

37. Peter, G. G. & Peter, D. C. (2002). Clinical examination of farm animals. appendix 3 laboratory reference values: Biochemistry. by Blackwell Science Ltd.