

تأثير مستويات البوتاسيوم و مصادره في الاستجابة الفسيولوجية للأبقار الحلوب تحت ظروف الإجهاد الحراري

طارق عبدالله الشويمي

ملخص: استخدم في هذه الدراسة ٤٨ بقرة حلوب بعد و صولها ذروة الإنتاج (١١٨-١٣٤ يوم من موسم الحلابة الثالث و الرابع) ووزعت الأبقار عشوائيا إلى ثمانية مجموعات ذات علائق مختلفة (٦ أبقار لكل مجموعة تبعا لتاريخ الولادة , وموسم الحليب و إنتاجها)

وضعت الحيوانات في حظائر مفتوحة و مظلة جزئيا و بدون أي نظام تبريد آخر , و قدم لها عليقه مخلوطة من ٦٠% علف مركز و ٤٠% علف مالى على أساس المادة الجافة و ذلك بصورة حرة .

تختلف العلائق التجريبية في ما بينها في نسبة البوتاسيوم , و مصدره حيث كانت نسبة البوتاسيوم ١,٢٥% أو ١,٧٥% مادة جافة و مصدره الرئيسي في العلائق ذات المستوى الأقل من البوتاسيوم كان كلوريد البوتاسيوم (kcl) بنسبة ٠,٧٥% , ب كربونات البوتاسيوم (KhcO3) بنسبة ١% , أو كربونات البوتاسيوم (k2co3) بنسبة ٦٩% . أما ذات المستوى الأعلى من البوتاسيوم فقد أضيف إلى المصادر السابقة كلوريد البوتاسيوم لرفع مستوى البوتاسيوم بها ليصبح على التوالي ١,٧٠% _ ٩٥% _ ٩٥% . هذا بالإضافة إلى إضافة محلول منظم بيكربونات الصوديوم وذلك بنسبة ٨٥% إلى العليقتين المحتوية فقط على كلوريد البوتاسيوم و ذلك بهدف تحديد أهمية هذه الإضافة . عموما فان إضافة بيكربونات البوتاسيوم او الصوديوم توفر كميات متساوية من البيكربونات , و كذلك إضافة بيكربونات او كربونات البوتاسيوم بها نفس النسبة من البوتاسيوم.

تختلف العلائق فيما بينها في مستوى ميزان الأليكترولينات (DEB) حيث (Na+k+cl =DEB) و الذي يتراوح ما بين. المستوى الطبيعي و المرتفع نسبيا (١٩٥ _ ٣١٢ ملمكافئ / كجم) و ذلك بسبب الاختلاف في نسبة البوتاسيوم او الكلور في العليقة , حيث أن نسبة الصوديوم بها كانت متساوية (٥٤%).

ولتسهيل الدراسة قسمت العلائق تبعا لميزان الأليكترولينات إلى مستويين هما المستوى الطبيعي ٢٠٠ ملمكافئ/كجم ومستوى مرتفع ٣٠٠ ملمكافئ/كجم

سجلت كمية الحليب المنتجة يوميا لكل بقرة , وجمعت عينات حليب مرة واحدة في الأسبوع لكل حلبة و قدرت فيها نسبة الدهن و حسبت كمية الحليب المعدلة بنسبة دهن ٤%. وتم حساب الاستهلاك اليومي لغذاء و الماء لكل مجموعة.

جمعت عينات الدم مرتين في الأسبوع و تم فحص الدم مباشرة لتحديد محتواة من الهيموجلوبين , الحجم المعبأ للخلايا , عدد كرات الدم الحمراء , ومنها تم حساب متوسط حجم الخلية , ومحتوى الكرة الحمراء من الهيموجلوبين و متوسط تركيز الهيموجلوبين فيها.

وتم الحصول على البلازما بالطرد المركزي ثم خزنت على درجة حرارة -٢٠م مئوية لحين إجراءات التحاليل الأخرى ,مثل نسبة البروتين الكلي والألبومين والجلوكوز والكلسترول, وتركيز العناصر الغير عضوية مثل البوتاسوم والصوديوم والكلور والكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور وكذلك تركيزات بعض الهرمونات مثل هرمون الغدد الدرقية وهرمون الكوريتزول.

أما البول والذي جمع مرتين فقط خلال الأسبوعين الأخرين من التجربة ليومين متتالين لكل أسبوع من ثلاثة أبقار لكل مجموعة فقط , فقد تم قياس محتواة من الصوديوم والبوتاسيوم والكلور.

سجلت درجات الحرارة اليومية الصغرى والعظمى , الرطوبة النسبية , حرارة الإشعاع الشمسي طوال فترة التجربة وتم قياس درجة الحرارة الجافة والرطوبة (THI) كما تم قياس درجة الحرارة الجسم ومعدل التنفس.

تم تحليل البيانات إحصائياً ودرس تأثير كل من مستوى ومصدر البوتاسيوم في العليقة على كل من معدل استهلاك الغذاء وإنتاج الحليب ومحتوى الدم من العناصر المعدنية و بعض الهرمونات وكذلك بعض المكونات الأخرى الخلوية وغير الخلوية.

أظهرت القياسات البيئية الخارجية خلال التجربة أن متوسط درجة الحرارة العظمى هو 45,4% والصغرى ٢٢,٣٦م ومتوسط درجة الرطوبة النسبية العظمى والصغرى على التوالي ٢٧,٢٣% و ١٤,١٥% ومتوسط درجة حرارة الإشعاع الشمسي ٤٣,٢٨ درجة مئوية و بمدى تتراوح ما بين ٣٩,١٤ درجة مئوية وحتى ٤٧,٧٥ درجة مئوية و متوسط (THI) كان ٩١,٣٥ وحدة و بمدى ما بين ٩٠,٣٠ إلى ٩٧,٨ وحدة . وهذه الدرجة تدل على ان الحيوان يقع تحت إجهاد حراري حيث أن الطبيعي للماشية الطوب هو ٧٢ وحدة .

كما أظهرت الدراسة أن متوسط درجة حرارة المستقيم للحيوان كانت ٣٩,٨٦ درجة مئوية وهي تعتبر أعلى معنوياً عن المتوسط الطبيعي لدرجة حرارة الجسم و التي تعتبر ٣٩,١٢ درجة مئوية عند قياسها لمجموعة من أبقار , من نفس القطيع أثناء انخفاض الإجهاد الحراري في فصل الربيع .

أوضح معدل دليل الرطوبة _ الحرارة الطبيعية وهو ٧١,٢ وحدة لان الأبقار غير قادرة على تشتيت كميات كافية من الحرارة بحيث تمنع الارتفاع في حرارة الجسم خلال فترة التجربة على الرم من ارتفاع معدل تنفسها , هذه الزيادة في الاجهاد الحراري ربما تكون ناتجة من العبء الحراري للايض العالي لإنتاج الحليب و الظروف البيئية .

في هذه الدراسة استطاعت جميع الحيوانات الحفاظ على التوازن الالكتروليتي و المائي (لم تتغير اسموزية الدم) , كمية الغذاء المأكول لم تتأثر بمستوى البوتاسيوم في العليقة . و قد نوقشت هذه بشي من التفصيل في ثنايا الرسالة .

إنتاج الحليب في فترة المساء الساعة (٥ مسائنا) و الذي يمثل الانتاج للفترة الحارة من النهار انخفض بمعدل ٩,٦% في مجموعة الأبقار التي غذيت على مستوى عال من البوتاسيوم (مستوى معنوية اقل من

٠,٠١% بالمقارنة بالمستوى الأقل . أما بالنسبة لحلبة الصباح , ٦ صباحا و التي تناظر الجزء البارد من اليوم كان الانخفاض ٧,٦% (مستوى معنوية اقل ٠,٠١%) . عموما زيادة مستوى البوتاسيوم في العليقة من ١,٢٥% إلى ١,٧٥% قلل من محتوى الحليب من الدهن . لهذا السبب كان إنتاج الحليب المعدل للدهن ٤% اقل معنويا بنسبة ١١% .

كما أن زيادة مستوى البوتاسيوم من 1.25% إلى 1.75% قلل من الكفاءة الغذائية معنويا من 0.81 إلى 0.89 كجم مادة جافة /كجم إنتاج حليب (مستوى معنوية اقل 0.01) . وكان هذا مرتبط بإنخفاض معنوي (مستوى معنوية أقل من 0.05) في درجة حرارة تامستقيم بالنسبة للمجموعة الأولى 39.67 درجة مئوية بالمقارنة بالمجموعة الأخرى (40.5 درجة مئوية) مع عدم التغير في معدل التنفس فيمابينهم .

أظهرت الحيوانات تحت ظروف التجربة تغيرات طفيفة في معظم مكونات الدم الخلوية وغير الخلوية . لم تتأثر تركيزات البوتاسيوم والصوديوم في الدم بمستويات البوتاسيوم في العليقة حيث أن مستويات الأملاح لكلا العنصرين أقل وبدرجة بسيطة جدا عن المستويات الطبيعية .

تركيزات المغنيسيوم والفسفور في البلازما لم تتأثر بمستوى البوتاسيوم في العليقة . بينما زاد تركيز الكالسيوم بزيادة مستوى البوتاسيوم من 1.25% إلى 1.75% وربما يتضح من ذلك أن الزيادة في مستوى البوتاسيوم في العليقة يتداخل مع امتصاص الأملاح الأخرى , بإستثناء الكالسيوم .

الإتزان الإلكتروليتي كان أعلى في المجموعات التي غذيت على المستوى الأقل من البوتاسيوم إلا أنها غير معنوية , يرجع هذا إلى مستوى الكلور في البلازما لكلا المجموعتين كان قريب من الحد الأدنى الطبيعي ويعتقد أن هذه التركيزات من البوتاسيوم والكلور والصوديوم طبيعية ولكنها منخفضة نسبيا بسبب العجز الملحي (تخفيف الماء) .

لم يظهر تأثير معنوي لمستوى البوتاسيوم على هرمون الكوريتزول و الثيوركسين في البلازما ولكن تركيز هرمون الدرقي الثلاثي اليود انخفض مع زيادة مستوى البوتاسيوم في العليقة الا ان نسبة الثيوركسين الى هرمون الدرقي الثلاثي اليود كان متساويا بين المجموعتين .

قد يعزي الانخفاض في تركيز هرمون الدرقي الثلاثي الي استخدام قدر اكبر منه في المجموعة التي غذيت على مستوى اعلى من البوتاسيوم في تنظيم حرارة جسمها على الرغم ان هذا لم يكن كافيا لتحقيق ذلك بالمقارنة في المجموعة لاخرى .

لم تظهر أي تغييرات معنوية بمعدل الاستهلاك اليومي , درجة حرارة الجسم او إنتاج الحليب نتيجة الاختلاف في مستوى الاتزان الغذائي الملحي (الالكتروليتي) الا ان زيادة هذا المستوى الاخير ادى الى انخفاض الحليب من الدهن وبالتالي كمية الحليب المعدل ل ٤% دهن . لم تتأثر مستويات البلازما من البوتاسيوم والصوديوم الكلور الكالسيوم الفسفور في التغيير في مستوى العليقة لمستوى التوازن الملحي , مع ملاحظة ان هناك انخفاض طفيف في قيم البلازما من الكلور مع زيادة الاتزان الالكتروليتي في العليقة . ولهذا لم تتأثر مستويات البلازما من

الاكتروليونات بالتغير بالمستوي المناظر في العليقة. كذلك لم تظهر أي اختلافات معنوية في استهلاك الماء من الابقار التي غذيت على علائق اختلفت في الاتزان الالكتروليوتي .

ادت المصادر المختلفة للمستوى الاقل من البوتاسيوم الى اختلافات معنوية في معدل الاستهلاك اليومي للعليقة حيث كان الاستهلاك في المادة الجافة اعلى للابقار التي غذيت على علائق احتوت على كربونات البوتاسيوم بالمقارنة بالعلائق الاخرى. اضافة بيكربونات الصوديوم الى العلائق المحتوية على كلوريد البوتاسيوم زاد من استهلاك الغذاء الى مستويات تقارب تلك العلائق المحتوية على كربونات البوتاسيوم . اضافة بيكربونات الصوديوم كانت موفرة فقط داخل المجموعة الاقل من البوتاسيوم و بيكربونات البوتاسيوم فقط كذلك ادت اضافة بيكربونات الصوديوم مع كلوريد البوتاسيوم الى زيادة انتاج الحليب ومحتواه من الدهن وكذلك كمية الحليب المعدلة (زيادة غير معنوية) من الدهن بالمقارنة بالمصادر الاخرى و قد يعزى التأثير الغير معنوي الى السعة التنظيمية للبيكربونات على درجة حموضة الكرش.

مصدر البوتاسيوم لم يؤثر على مستويات الدم من الصوديوم, البوتاسيوم, الفوسفور و المغنيسيوم و لكن اثر على مستوى الكلور و الكالسيوم فيما ادى اضافة بيكربونات الصوديوم الى ارتفاع في مستوى الكالسيوم. اظهرت النتائج ايضا الى ان الحيوانات التي غذيت على علائق محتوية على كربونات البوتاسيوم فقط او اضيفت الى بيكربونات الصوديوم الى كلوريد البوتاسيوم بها كانت درجات حرارة اقل بالمقارنة بالعلائق الاخرى. معظم مكونات الدم لم تتغير كثيرا تبعا لمصادر البوتاسيوم بالعليقة ومع ذلك اظهرت الابقار التي غذيت على علائق محتوية على بيكربونات الصوديوم انخفاض ملحوظا في مستودى هرمون الدرقية الثلاثي اليود عن تلك المحتوية فقط على كلوريد البوتاسيوم.

يبدو ان احتياجات ابقار الحليب من البوتاسيوم يختلف تبعا الى درجة الاجهاد الحراري حيث يلاحظ في النتائج الحالية على ان زيادة مستوى العليقة من 1,25% المادة الجافة لم يعط تحسنا في استجابة الحيوان للاجهاد الحراري الحاد. هذا التأثير ربما يكون ذو علاقة بمصدر البوتاسيوم في العليقة حيث يبدو ان زيادة مستواه عن طريق اضافة املاح كلوريد البوتاسيوم في العلائق المحتوية على مصادر اخرى للبوتاسيوم تعمل روف البيئة الحارة لتلك الاضافات بالنسبة لاداء الحيوان تحت ظروف الجو الحار. ويمكن استخدام كربونات البوتاسيوم وبيكربونات الصوديوم كاضافات للعليقة للابقار الحلابة لتحسين انتاجها تحت ظروف البيئة الحارة .