مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-2012/11/22

ISSN: 1991-8941

تأثير عنصري السيلينيوم والزنك في بعض الصفات المناعية للنعاج العراقية

حسن علي مطر* عدي صباح عسكر* سليم عبيد المولى**
*رئاسة جامعة الانبار -المختبر المركزي
** وزارة الصحة- دائرة صحة الانبار

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير عنصري السيلينيوم والزنك في المناعة من خلال قياس مستوى الأنزيم المناعي، وتركيز الكلوبيولينات والبروتين الكلي والألبومين فضلاً عن معرفة تأثير السيلينيوم والزنك في صورة الدم الكاملة وصفات الدم الكيموحيوية, وقد استخدمت 25 نعجة من النعاج العراقية تراوحت أعمارها بين (2-4) سنوات وبمعدل وزن حي 40 كغم للمدة من شباط 2010 ولغاية أيلول 2010، تواجدت النعاج في حقل كلية الزراعة/ جامعة الأنبار، قسمت إلى خمس مجاميع عشوائياً (5 نعاج لكل مجموعه). أعطيت المجموعة الأولى الماء المقطر وعُدَّت مجموعة سيطرة، وأعطيت المجموعة الثانية السيلينيوم (0.8) ملغرام, وأعطيت المجموعة الثالثة السيلينيوم (1.6) ملغرام، وأعطيت المجموعة الرابعة الزنك (3.2) ملغرام، أما المجموعة الخامسة فأُعطيت الزنك (6.4) ملغرام. استمر التجريع عن طريق الفم لمدة شهرين .لم تلاحظ فروق معنوية في مستوى هرمون الكورتيزول بين المجاميع المعاملة ومجموعة السيطرة., أما بالنسبة لتأثير الزنك والسيلينيوم على تركيز البروتين الكلي ومستوى الكلوبيولينات فقد سجلت مجموعة الزنك (Zn1) أعلى مستوى عن باقي المجاميع. أما بالنسبة لمستوى الألبومين فلم تلاحظ هناك فروق معنوية بين المجاميع المعاملة ومجموعة السيطرة. وكانت تأثيرات مجموعتي (Se1) و (Zn1) هي الأفضل على صورة الدم الكاملة إذ تفوقت مجموعة (Zn1) في عدد كريات الدم الحمر والخلايا اللمفاوية والخلايا الأحادية والخلايا الحبيبية, فيما تفوقت كذلك مجموعة (Se1) في الخلايا اللمفاوية والخلايا الأحادية . فضلاً عن تفوق هذين المجموعتين في العديد من الصفات الأخرى كتركيز الهيموغلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة وغيرها.

كلمات مفتاحية: السيلينيوم ، الزنك ، الصفات المناعية ،النعاج العراقية

المقدمة

أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية التغذية في الحالة الصحية للحيوانات لما لها من دور رئيسي في تجهيز العناصر المهمة لإدامة الجسم ووقايته من الإصابة بالأمراض المختلفة، إذ أن قوة الجهاز المناعي وفعاليته تتأثر بشكل كبير بمدى توافر العناصر الغذائية كالبروتين الذي يعدّ المكون الأساسي للكلوبيولينات المناعية والأجسام المضادة الأخرى (1).

كما أشارت دراسات أخرى على الصعيد نفسه إلى الأهمية الكبيرة للعناصر المعدنية وخاصةً النادرة منها ودورها في تحفيز الجهاز المناعي ضد المسببات المرضية لإحداث الالتهاب وتهيئة أذرع المناعة الأخرى للتصدي للغزو الخارجي وحماية الجسم منه (2; 3)

إن وجود العناصر المعدنية أصبح واضح الضرورة فعلى سبيل المثال فإن السيلينيوم مهم في أنزيم Selenoenzyme الذي له تأثير كبير في حماية الخلايا ضد الإجهاد السمي عن طريق تحليل وهدم مركب Hydroperoxid (بيروكسيد الهيدروجين) ومركب Peroxynitrite، كما أن عنصري الزنك والنحاس لهما تأثير تثبيطي على السمية العالية من خلال هدم مركب Superoxide الذي يتكون نتيجة عمليات الأيض الهوائية وبهذه الطريقة تحمي الخلايا من أثر التسمم (3).

منذ عقود والدراسات تجرى على الجهاز المناعي لغرض معرفة المواد ذات الأثر الإيجابي عليه إذ يعدّ من أهم الأجهزة في الجسم لديمومة الحياة، فقد وجد (5) أن للسيلينيوم دوراً فاعلاً في تقوية الجهاز المناعي من خلال دوره في نقص مستوى هرمون PGE-2 ورفع مستوى هرمون $PGF_2\alpha$ وهما نوعان من البروستاكلاندينات يعمل أحدهما عكس الآخر إذ يعرف الأخير بأنه يرفع مستوى المناعة ويحدث تقلص العضلات، كما أنه يعمل كمثبط لبعض أنواع البكتريا في الجهاز التناسلي الأنثوي، ويعمل السيلينيوم على خفض مستوى بروتين Cox-2 المرتبط مع وجود الخلايا

السرطانية ويمتلك فعلاً سمياً في الجسم إذ أن فعل السيلينيوم المضاد للأكسدة يؤثر في إزالة هذا البروتين (Cox-2).

أما بالنسبة لتأثير السيلينيوم في تحسين الاستجابة المناعية فقد أكد (2) في دراسة عل خنازير غينيا أن إعطاء جرعة من السيلينيوم 0.02 ملغم عن طريق الفم أدى إلى زيادة الاستجابة المناعية بشكل ملحوظ من خلال زيادة المناعة الخلوية والخلطية عن طريق زيادة فعالية البلعمة وزيادة الاستجابة لفحص فرط الحساسية المتأخر. كذلك أدى تجريع السيلينيوم إلى زيادة في إنتاج الأجسام المضادة. وهذا ما أكدته الدراسات مؤخراً إذ برزت أهمية السيلينيوم والزنك والنحاس في تقوية فعل الجهاز المناعي في الجسم وإزالة الأثر السمي للنواتج الأيضية الأخرى المرافقة للعمليات الأيضية (6; 7)، كما يتضح من خلال الدراسات أن للسيلينيوم فائدة أخرى في تعزيز المناعة بالتآزر مع فيتامين E إذ يساعد في تحفيز الأجسام المضادة وأن نقص السيلينيوم أدى إلى تلكؤ في الاستجابة المناعية، وكذلك فقد وجد أن له دوراً في تثبيط تأثير مرض نقص المناعة المكتسبة Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) (8 و 9).

أما بالنسبة للمواليد الحديثة فإن للسيلينيوم دوراً فاعلاً في الوقاية من مرض التهاب الرئة الحاد بعد الولادة فضلاً عن أمراض أخرى قد تصيب المواليد ولاسيما أن الجهاز المناعي لا يزال قيد التطور ولم تكتمل جميع الأذرع المناعية الأخرى فيه (3).

وأكدت الدراسات الحديثة مؤخراً أن دور السيلينيوم فاعلٌ في تحفيز الجهاز المناعي وتطويره وتقويته لدى الأغنام ولا تزال آفاق معرفة هذه التأثيرات مفتوحة، وكذلك فإن له دوراً أساسياً في التأثير على خصوبة الإناث وزيادة عدد المواليد من خلال المساهمة في تطوير الجريبات في المبيض وتهيئة الرحم للحمل (10).

أشار (4) إلى أن الجرعة المثلى للسيلينيوم في الأغنام هي 2 ملغم/كغم علف يومياً، غير أن جرعة 40 ملغم/كغم علف يومياً لمدة 60 يوم لم تظهر أثراً سمياً على الحيوانات من خلال الفحص النسيجي وقياس مستوى السيلينيوم في الدم. كما أكدت دراسة أخرى أن إعطاء جرعة 0.3 ppm (جزء من المليون) أعطى أفضل نتائج في أيض الثايروكسين وتحفيز المناعة في الأغنام (11).

يشكل الزنك العنصر السابع عشر من مكونات القشرة الأرضية بتركيز حوالي 65 جزء لكل مليون وفي ماء البحر يوجد 9-21 جزء لكل بليون، وكذلك يوجد الزنك في الأنسجة النباتية والحيوانية كافة، وفي جسم الإنسان البالغ يوجد حوالي 2 غم من الزنك يتوزع بنسبة 65% في العضلات و 25% في العظام، وما تبقى في أجزاء الجسم الأخرى، إذ يتواجد الزنك في مكونات الخلايا كافة وخصوصاً في النواة، ومن الأنسجة الغنية بالزنك هي الغدة الأدرينالية والجلد وبعض المناطق في الدماغ والبنكرياس ومشيمة العين وغدة البروستات والحيوانات المنوية (12).

يلعب الزنك دوراً مهماً في كثير من العمليات الحيوية في جسم الكائن الحي إذ أنه ثنائي التكافؤ Zn^{++} ولا يستطيع فقد الكترون فليس له دور في السلسلة التنفسية (Respiratory chain) ويميل الزنك إلى تكوين معقدات مع مجاميع الأمين (Amino groups) والكاربوكسي (Carboxy) والثايول (Thiol) في الأحماض الأمينية والبروتينات ولهذا السبب فإن ما يقرب من 300 تفاعل أنزيمي تعتمد على وجود الزنك (13).

يعد الزنك من العناصر النادرة الضرورية لأداء العديد من الفعاليات الحيوية والفسلجية والأيضية في الجسم ففضلاً عن مساعدته الفعالة في التئام الجروح وشفائها وبناء الهيكل العظمي وحماية أنسجة الجلد وترميمها، ويساعد في وظائف الجهاز المناعي في الجسم كافة إذ أن نقصه يؤدي إلى انخفاض في أداء الجهاز المناعي، فعلى سبيل المثال يقوم الزنك بتنظيم إفراز هورمونات غدة التوثة (Thymus) التي لها دور فعال في إعداد الأجسام المناعية خلال السنتين الأولى بعد الولادة، ويؤدي النقص في عنصر الزنك إلى إحداث ضرر في وظائف الخلايا التائية نوع CD_4 والخلايا التائية T-Cells والخلايا القاتلة الطبيعية Natural killer cells وخلايا العدلات neutrophils، أيضاً فإن الزنك يحفز الخلايا النخاعية الوحيدة (Myelomonocytic Cells) على الالتصاق ببطانة الأوعية الدموية مع البروتين فيترونيكتين (Vetronectin) ومع الفايبرينوجين (Fibrinogen) والتي تعدّ من أهم الخطوات لجلب خلايا الدم البيض (White Blood Cells) إلى النسيج المصاب (14).

وفي دراسة على خنازير غينيا تم إعطاؤها غذاءً معتدلاً بالزنك ولمدة شهرين وبتركيز 0.08 ملغم يومياً مقارنة بمجموعة أعطيت 0.16 ملغم ثم عرضت لجرثومة *S. typhi.* بعدها تم قياس الاستجابة المناعية الخلوية باستعمال فرط التحسس الجلدي Skin hypersensitivity (SH) وفحص البلعمة، فكانت استجابة المجموعة التي غذيت على الزنك بتركيز 0.08 ملغم أعلى من التركيز 0.16 ملغم وهذا يدل على أن الزيادة في نسبة تركيز الزنك له أثر سلبي على المناعة بشكل عام (2).وكذلك وجد (15) أن التركيز العالي من الزنك يؤدي إلى تثبيط الخلايا التائية (T-cells) من خلال تأثيره على الخلايا وحيدة النواة (Monocyte) ومن ثم قلة إفراز الانترولوكين-1 من هذه الخلايا والذي له دور مهم في تحفيز الخلايا التائية. كما إن للزنك أهمية في مختلف وظائف الجهاز المناعي المتخصصة وغير المتخصصة إذ أن نقص الزنك يؤدي إلى نقص في فعالية كل من الخلايا العدلات والخلايا القاتلة الطبيعية والتي هي عبارة عن خلايا مناعية غير متخصصة فضلاً عن ضعف في تطور الخلايا الليمفاوية المتخصصة وقلة في إنتاج

السايتوكينات (Cytokines) وحدوث ضعف في عملية البلعمة. ولهذا فإن ازدياد خطر الإصابة بالأمراض المختلفة يكون مرتبطاً بنقص الزنك في أبقار اللحم (16). فضلاً عن دور الزنك في كونه مفتاحاً لميكانيكية الدفاع الطبيعية للغدة اللبنية في اللبائن من خلال دراسة على تأثير إضافة الزنك على الإصابة بالتهاب الضرع من خلال ميكانيكية عمله ودوره في تكوين الكرياتين (Keratin) الذي هو مادة تشبه الشمع تفرز داخل الحلمة وفي نهايتها المفتوحة يبطن قناة الحلمة للوقاية من البكتريا ومنعها من الدخول إلى الغدة اللبنية من خلال خصائص البكتريا. فضلاً عن دور الزنك في تعزيز القدرة على القتل الطبيعي للجهاز المناعي والبلعمة وزيادة الفعالية الأنزيمية للمناعة غير المتخصصة (17).

المواد وطرائق العمل

حيوانات التجربة

أجريت الدراسة على 25 نعجةً من الأغنام العراقية تراوحت أعمارها بين (2-4) سنوات وبمعدل وزن حي 40 كغم للمدة من شباط 2010 ولغاية أيلول 2010، تواجدت النعاج في حقل كلية الزراعة / جامعة الأنبار، غُذيت الحيوانات على الأعلاف الخضراء (الجت) والأعلاف الجافة (التبن والدريس) وكذلك الأعلاف المركزة.

تصميم التجربة

قسمت الحيوانات إلى خمس مجاميع عشوائياً بواقع 5 نعاج لكل مجموعة وعلى النحو الآتي:

1. المجموعة الأولى تضم 5 نعاج جرعت بالماء المقطر 10 ملليلتر.
2. المجموعة الثانية تضم 5 نعاج جرعت سيلينيوم (0.8 Se) ملليلتر.
3. المجموعة الثالثة تضم 5 نعاج جرعت سيلينيوم (1.6 Se) ملليلتر.
4. المجموعة الرابعة تضم 5 نعاج جرعت زنك (3.2 Zn) ملليلتر.
5. المجموعة الخامسة تضم 5 نعاج جرعت زنك (6.4 Zn) ملليلتر.

قبل البدء بالتجريع تم سحب عينات الدم من الوريد الوداجي 10 مل من كل نعجة وأجري الطرد المركزي لها ثم حفظ المصل في مجمدة خاصة.

استمر التجريع حسب المجاميع المذكورة لمدة شهرين متتابعين بواقع مرة واحدة كل يوم، ثم أخذت عينات الدم خلال التجربة بواقع مرة واحدة كل أسبوعين، وفي اليوم 45 من بدء التجربة تم حقن لقاح كوبغداد وتم سحب عينات،

غذيت الحيوانات على عليقة معتمدة من قبل حقل قسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة، يقدم فيها دريس الجت جيد النوعية (بدون تزهير) (Alfalfa) بشكل حر، كما يقدم العلف المركز للحيوانات بكميات محدودة، ربع كغم يومياً للحيوانات الإنتاجية (الحوامل والوالدة حديثاً).

اختبار صورة الدم

تم قياس صفات الدم الكامل بجهاز تحليل مكونات الدم الذاتي (Auto analyzer of blood (IRMA المجهز من شركة (IRMA) اليابانية حيث تم قياس عدد خلايا الدم البيضاء (WBC)، وعدد الخلايا اللمفاوية (Lymphocyte)، وعدد الخلايا أحادية النواة (Monocyte)، وعدد الخلايا الحبيبية (Granulocyte)، والنسبة المئوية للخلايا اللمفاوية، والنسبة المئوية للخلايا أحادية النواة، والنسبة المئوية للخلايا الحبيبية، وعدد خلايا الدم الحمراء، وتركيز الهيموغلوبين (Hb)، وحجم الخلايا المرصوصة (PCV)، ومعدل حجم الخلايا (MCV)، ومعدل هيموغلوبين الكرية (MCH)، ومعدل تركيز هيموغلوبين الخلية (MCHC)، والنسبة المئوية لمساحة توزيع كريات الدم الحمر (RDW%)، وعدد الصفيحات الدموية (Platelets)، والنسبة المئوية لمساحة توزيع الصفيحات الدموية (PCT%)، ومعدل حجم الصفيحة (MPV)، وعرض الصفيحة (PDW).

قياس فعالية الأنزيم المناعي Adenosine Deaminase (ADA) في عينات مصل الدم

أجري الفحص وفق الطريقة الموصوفة من قبل (18)

تقدير الألبومين في مصل الدم

قدرت كمية الألبومين في مصل الدم وفق دليل الشركة المنتجة للعدة الخاصة كما يأتي:

1.استعملت ثلاث أنابيب اختبار لقياس كل نموذج في المصل المراد معرفة تركيز الألبومين فيه، الأولى العينة (Test T.) والثانية العينة القياسية (Standard S.) والثالثة العينة الضابطة (Blank B.).

2.وضع 2 مل من R1 الكاشف و 10 مايكروليتر من المصل في الأنبوبة الأولى، أما الأنبوبة الثانية فقد وضع فيها 2 مل من المحلول القياسي للألبومين، ووضع في الأنبوبة الثالثة 2 مل من R1 الكاشف فقط.

3.بعد مزج الأنابيب جيداً وضعت في الحاضنة بدرجة حرارة 37 مئوي لمدة خمس دقائق وقرئت الامتصاصية للأنابيب على طول موجي 580 نانومتر باستعمال جهاز المطياف الضوئي وقدرت كمية الألبومين الكلية وفق المعادلة الآتية:

Albumin Con. = Test – Blank / Standard – Blank × Cont.

تقدير الكلوبيولينات

تم تقدير الكلوبيولينات وفق طريقة (19) من خلال المعادلة الآتية:

Globulins = Total Protein – Albumin

قياس فعالية أنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline phosphatase (ALP)

تم قياس فعالية أنزيم (ALP) وفق دليل شركة BioMerieux الفرنسية المجهزة للعدة الخاصة وباستعمال طريقة(20)

5. قياس فعالية الأنزيمين الناقلين لمجموعة الأمين AST و ALT

استعملت طريقة(20) التي تعتمد على قياس البايروفيت (Pyruvate) أو الأوكزالواستيت (Oxaloacetate) المتكونة بفعل الأنزيمين بوجود المادة الأساس لكل أنزيم ومادة 2,4-dinitrophynelhydrazine

قياس فعالية أنزيم Gama-Glutamic Transeptidase (GGT)

تم قياس تركيز أنزيم GGT بواسطة جهاز الرفلوترون (Reflotrone) وذلك بأخذ 30 مايكروليتر من مصل العينة ووضعها على شريط خاص لقياس تركيز أنزيم GGT في المكان المخصص لها ثم يوضع الشريط في جهاز الرفلوترون وننتظر لمدة دقيقتين بعدها تظهر القراءة على شاشة الجهاز والتي تمثل تركيز أنزيم GGT في مصل العينة.

التحليل الإحصائي

أجري التحليل الإحصائي باتجاه واحد (One Way Analysis) إذ شمل الاتجاه تأثيرات المعاملات الخمس وبإتباع الأنموذج الخطي العام (General Linear Model) وباستعمال برنامج SAS الإحصائي الجاهز الإصدار 9.1 (21) كما أجري التحويل اللوغارتمي لأعداد كريات الدم البيضاء، وعدد الخلايا اللمفاوية، وعدد الخلايا أحادية النواة، وعدد الخلايا الحبيبية، وعدد خلايا الدم الحمراء، وعدد الصفيحات الدموية قبل تحليلها إحصائياً واختبرت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار Duncan متعدد الحدود عند مستوى معنوية 0.05 و 0.01 وفق النموذج الرياضي الآتي:

$$Yij = \mu + Ti + Eij$$

إذ إن:

Yij = قيمة المشاهدة j للصفة المدروسة العائدة للمعاملة i.

μ = المتوسط العام للصفة.

Ti = تأثير المعاملة i.

Eij = الخطأ العشوائي الذي يفترض بأنه يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط قدره صفر وتباين قدره δ2.

النتائج والمناقشة

قياس مستوى البروتينات في مصل الدم

قياس مستوى البروتين الكلي

أظهرت نتائج الدراسة الحالية المبينة في الجدول (1) تفوق مجموعة الزنك (Zn1) معنوياً ($P\leq0.05$) على باقي المجاميع خلال الأسبوع الأول مسجلةً أعلى مستوى للبروتين الكلي في مصل الدم، في حين سجلت المجموعة نفسها (Zn1) تفوقاً حسابياً في مستوى البروتين الكلي عن باقي المجاميع خلال الأسبوع الخامس. وقد يعود سبب ذلك إلى قابلية الزنك في المساعدة على بناء البروتين من خلال زيادة مستوى هورمونات الغدة الدرقية (22). فضلاً عن دور الزنك في تنظيم أيض البروتين وحمايته من التحطم عن طريق منع الأكسدة في الأغشية (Jia وجماعته، 2008). وكذلك يميل الزنك إلى تكوين معقدات مع مجاميع الأمين والكاربوكسي والثايول في الأحماض الأمينية والبروتينات ويعتمد ما يقرب من 300 تفاعل أنزيمي على وجود الزنك (13).

جدول 1. تأثير الزنك والسيلينيوم في تركيز البروتين في مصل دم الأغنام (غم/ ديسلتر)

التحاليل	المعاملات					مستوى المعنوية
	سيطرة	Se1 0.8 mg	Se2 1.6 mg	Zn1 3.2 mg	Zn2 6.4 mg	
الأسبوع الأول	0.37±44.86 * b	2.06±51.86 ab	3.93±53.14 Ab	2.28±60.18 A	1.32±51.86 ab	0.05
الأسبوع الخامس	0.95±49.43	10.31±55.69	5.75±54.36	4.86±63.35	10.47±44.04	غ.م. **
الأسبوع التاسع	3.97±59.08	13.55±54.22	0.59±57.01	0.29±54.51	0.22±57.09	غ.م.

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

** غ.م.: تعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.01$) و ($P\leq0.05$).

قياس مستوى الألبومين في مصل الدم

أظهرت نتائج الدراسة الحالية كما مبين في الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية بين المجاميع المعاملة ومجموعة السيطرة خلال الأسبوع الأول والأسبوع الخامس والأسبوع التاسع. وربما يعود السبب في ذلك إلى دور الزنك والسيلينيوم في تنظيم بناء البروتينات بشكل عام في الجسم وربما يستهلك الألبومين في بناء أنسجة الجسم ومنها الخلايا المناعية والهورمونات وغيرها وهذا ما يفسر عدم ارتفاع مستوى الألبومين كأحد البروتينات (22).

جدول 2. تأثير الزنك والسيلينيوم في تركيز الألبومين في مصل دم الأغنام (غم/ ديسلتر)

التحاليل	المعاملات					مستوى المعنوية
	سيطرة	Se1 0.8 mg	Se2 1.6 mg	Zn1 3.2 mg	Zn2 6.4 mg	
الأسبوع الأول	0.26±3.68 *	1.57 ±1.83	0.14 ±3.54	0.00 ±3.41	0.14 ±3.54	غ.م. **
الأسبوع الخامس	0.13 ±3.29	0.53 ±3.68	0.51 ±3.12	0.26 ±3.42	0.26 ±3.42	غ.م.
الأسبوع التاسع	0.26 ±3.42	0.13 ±3.02	0.13 ±3.28	0.26 ±3.16	0.00 ±3.42	غ.م.

*** القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.**

**** غ.م.: تعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.**

قياس مستوى الكلوبيولين في مصل الدم

تأتي أهمية قياس مستوى الكلوبيولين في مصل الدم من خلال كون الكلوبيولين يعد مؤشراً على قوة الجهاز المناعي فإن كان مستوى الكلوبيولين عالياً فإن ذلك يعني توافر الكمية الكافية من الكلوبيولينات المناعية التي تقوم بدور الحماية للجسم من المسببات المرضية المختلفة (23).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق مجموعة الزنك (Zn1) ($P\leq0.05$) عن باقي المجاميع مسجلةً أعلى مستوى الكلوبيولينات في الأسبوع الأول، وسجلت المجموعة نفسها فرقاً حسابياً عن باقي المجاميع خلال الأسبوع الخامس والجدول (3) يوضح ذلك.

وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الزنك في تطوير الجهاز المناعي وكذلك تنظيم الاستجابة المناعية ، فضلاً عن أن الزنك له دور تركيبي وحيوي في العديد من البروتينات والببتيدات وعوامل النمو (13).

جدول 3. تأثير الزنك والسيلينيوم في تركيز الكلوبيولين في مصل دم الأغنام (غم/ ديسلتر)

التحاليل	المعاملات					مستوى المعنوية
	سيطرة	Se1 0.8 mg	Se2 1.6 mg	Zn1 3.2 mg	Zn2 6.4 mg	
الأسبوع الأول	0.63±41.18 * c	0.49±50.03 ab	4.07±49.60 Ab	2.27±56.78 A	1.18±48.32 bc	0.05
الأسبوع الخامس	1.09±46.14	9.78±52.01	5.73±51.75	5.12±59.94	10.20±40.63	غ.م. **
الأسبوع التاسع	4.24±55.66	13.42±51.20	0.72±53.73	0.59±51.38	0.21±53.68	غ.م.

*** القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.**

**** غ.م.: تعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.**

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.01$) و ($P\leq0.05$).

صورة الدم الكاملة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية الموضحة في الجدول (4) وجود تفاوت في الاختلافات المعنوية بين المجاميع المعاملة عند مستوى احتمال ($P\leq0.01$) و ($P\leq0.05$)، إذ تفوقت مجموعة الزنك (Zn1) عن باقي المعاملات في عدد كريات الدم البيض، عدد الخلايا اللمفاوية، عدد الخلايا الأحادية، عدد الخلايا الحبيبية، النسبة المئوية للخلايا

الحبيبية، عدد خلايا الدم الحمر، كمية الهيموكلوبين، حجم خلايا الدم المرصوصة، متوسط الهيموكلوبين الكريي ومتوسط تركيز الهيموكلوبين في الكرية الحمراء، في حين تفوقت مجموعة الزنك (Zn2) عن باقي المجاميع معنوياً ($P\leq0.01$) في نسبة الخلايا اللمفاوية وأبعاد الصفيحة الدموية ولم تختلف معنوياً عن مجموعة السيلينيوم (Se1). وقد يعود السبب في ذلك إلى أهمية الزنك في الجهاز المناعي من خلال دوره في تطور غدة التوثة ونقي العظام (14 ودوره المضاد للأكسدة والذي يحمي الخلايا من الأثر السمي للجذور الحرة، فضلاً عن كونه من العناصر التي تساهم في زيادة الامتصاص للعناصر المعدنية كالحديد الذي يعد لب الهيموكلوبين، وبذلك يشارك في إنتاج كريات الدم الحمر وإدامتها (24).أما بالنسبة لمجموعة السيلينيوم (Se1) فقد تفوقت معنوياً ($P\leq0.01$) في النسبة المئوية للخلايا اللمفاوية، وعدد الصفيحات الدموية، ونسبة تراكم الصفيحات الدموية و أبعاد الصفيحة الدموية، أما مجموعة السيلينيوم (Se2) فتميزت معنوياً عن باقي المجاميع في عدد الخلايا اللمفاوية، متوسط حجم الكرية الحمراء ومساحة توزيع الكرية الحمراء.وربما يعود سبب ذلك إلى دور السيلينيوم في حماية الأغشية الخلوية لكريات الدم وتطورها لأهمية البروتينات المرتبطة مع السيلينيوم (25). فضلاً عن دور السيلينيوم في زيادة تمثيل الحديد التي تؤدي إلى رفع نسبة الهيموكلوبين في الدم (26)، وغيرها من مكونات الدم (27).

جدول 4. تأثير الزنك والسيلينيوم في صفات الدم الكامل في الأغنام

التحاليل	المعاملات					مستوى المعنوية
	سيطرة	Se1 0.8 mg	Se2 1.6 mg	Zn1 3.2 mg	Zn2 6.4 mg	
WBC (خلية/مل^3)	50±11950 * d	200±19200 c	350±27350 B	150±30150 A	100±7300 e	0.01
Lymphocyte	50±5950	0.00±18000	0.00±22000	0.00±17000	1000±5800	0.01
Monocyte	50±2450 a	200±600 b	350±2350 A	50±4050 A	0.00±200 c	0.01
Granulocyte	50±3550 ab	0.00±600 c	0.00±3000 Ab	100±9100 A	1100±1500 bc	0.05
Lymph%	0.05±49.85 d	0.35±92.35 a	0.20±79.20 B	0.05±56.05 C	0.00±92.10 a	0.01
Mono%	0.10±19.90 a	0.40±4.40 d	0.20±9.90 C	0.10±13.40 B	0.00±2.50 e	0.01
Granu%	0.05±30.25 a	0.05±3.25 d	0.00±10.90 B	0.20±30.20 A	0.00±5.40 c	0.01
RBS (خلية/مل^3)	5000±8275000 b	0.00±7220000 d	15000±7815000 C	25000±9525000 A	40000±3040000 e	0.01
Hb (غم/100مل)	0.10±8.30 b	0.05±7.65 c	0.10±8.30 B	0.10±10.30 A	0.10±2.60 d	0.01
PCV%	0.45±24.35 c	0.10±23.70 c	0.05±27.05 B	0.00±30.00 A	0.10±8.50 d	0.01
MCV	0.05±29.85 b	0.00±32.90 a	0.00±34.40 A	0.50±30.90 B	1.00±26.90 c	0.01
Platelet (خلية/مل^3)	1000±454000 b	0.00±500000 a	1000±211000 C	1500±446500 B	500±54500 d	0.01
PCT%	0.001±0.252 b	0.001±0.269 a	0.0005±0.111 D	0.001±0.245 C	0.001±0.027 e	0.01

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

** غ.م.: تعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.01$) و ($P\leq0.05$).

صفات الدم الكيموحيوية

أنزيم Glutamic-Oxaloacetate Transaminase (GOT) في مصل الدم

يوجد أنزيم GOT في خلايا الأنسجة المختلفة للجسم في الحالة الطبيعية، لكن عند حدوث تحطم للخلايا في نسيج معين يدخل هذا الأنزيم إلى مجرى الدم وبذلك يرتفع مستواه وهذا يعطي دليلاً على حدوث خلل إما بسبب الإصابة بالأمراض أو حدوث كدمات أو غير ذلك (28). لذا فإن بقاء مستوى GOT في مصل الدم على ما هو عليه يعد دليلاً على الناحية الصحية للأنسجة بشكل عام.

أظهرت مجموعة الزنك (Zn2) انخفاضاً معنوياً ($P\leq0.01$) في مستوى GOT خلال الأسبوع الأول عن باقي المجاميع ولم تختلف معنوياً عن مجموعة الزنك (Zn1)، أما في الأسبوع الثالث فقد تفوقت مجموعة الزنك (Zn2) إذ سجلت انخفاضاً معنوياً ($P\leq0.01$) في مستوى GOT عن باقي المجاميع. وربما يعود سبب ذلك إلى قابلية الزنك في حماية الأنسجة من أثر الأكسدة وتحفيز الاستجابة المناعية ضد الإصابة بالأمراض المختلفة (29).

أما في الأسابيع (الخامس، والسابع، والتاسع والعاشر) فقد تفوقت مجموعة السلينيوم (Se2) معنوياً ($P\leq0.01$) عن باقي المجاميع إذ سجلت انخفاضاً في مستوى أنزيم GOT في مصل الدم. وربما يعود سبب ذلك إلى دور السيلينيوم في إزالة بيروكسيد الهيدروجين الذي يؤدي إلى تحطيم الأنسجة وذلك بسبب أنزيم الكلوتاثيون بيروكسيديز الذي يصاحب انخفاضه ارتفاعاً في مستوى أنزيمات GOT، GPT و ALP في مصل الدم (30) كما يوضح الجدول (5).

جدول 5. تأثير الزنك والسيلينيوم في تركيز أنزيم GOT في مصل دم الأغنام (مايكرومول/ لتر)

التحاليل	المعاملات					مستوى المعنوية
	سيطرة	Se1 0.8 mg	Se2 1.6 mg	Zn1 3.2 mg	Zn2 6.4 mg	
الأسبوع الأول	* 0.15 ± 70.85 c	1.00 ± 127.00 a	0.05 ± 93.95 B	0.15 ± 64.95 D	± 63.75 0.35	0.01
الأسبوع الثالث	0.05 ± 52.95 c	2.10 ± 77.90 a	0.35 ± 75.65 A	0.30 ± 69.80 B	± 23.75 0.75	0.01
الأسبوع الخامس	12.25 ± 72.25 a	3.00 ± 57.00 ab	0.95 ± 46.05 C	0.50 ± 65.50 Ab	± 76.70 0.40	0.05
الأسبوع السابع	0.50 ± 103.50 b	1.00 ± 154.00 a	0.90 ± 71.10 E	0.40 ± 87.60 C	± 76.00 0.20	0.01
الأسبوع التاسع	6.15 ± 38.85 d	2.00 ± 118.00 b	0.70 ± 18.30 E	1.50 ± 305.50 A	± 96.90 0.10	0.01
الأسبوع العاشر	5.45 ± 93.55 bc	0.50 ± 117.50 b	20.50 ± 37.50 D	0.50 ± 305.50 A	± 81.75 0.25	0.01

*** القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.**

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.01$) و ($P\leq0.05$).

قياس مستوى الأنزيم المناعي الأدينوسين منقوص الأمين في مصل الدم

أظهرت نتائج قياس مستوى الأنزيم المناعي الأدينوسين منقوص الأمين المبينة في الجدول (6) تفوق مجموعة الزنك (Zn1) معنوياً ($P\leq0.01$) عن باقي المجاميع خلال الأسبوع الأول، وربما يعود سبب ذلك إلى دور الزنك في وظائف الجهاز المناعي إذ يقوم بتنظيم إفراز هورمونات غدة التوثة (Thymus)، وكذلك دوره في تطوير الخلايا نوع CD_4 والخلايا التائية (T-cell) والخلايا القاتلة الطبيعية وخلايا العدلات، وللزنك دور في تحفيز الخلايا النخاعية الوحيدة (Myelomonocytic cells) على الالتصاق ببطانة الأوعية الدموية مع بروتين فيترونيكتين ومع الفايبرونوجين والتي تعد من أهم الخطوات لجذب خلايا الدم البيض إلى النسيج المصاب (14).

أما في الأسبوعين الخامس والتاسع فقد تفوقت مجموعة السيطرة معنوياً ($P\leq0.01$) في مستوى الأنزيم المناعي عن باقي المجاميع، وربما يعود سبب ذلك إلى تعرض مجموعة السيطرة إلى الإجهاد السمي للأكسدة وغيره من الأمراض بسبب أكسدة الدهون في الأنسجة ومن ثم يؤدي إلى ارتفاع مستوى الأنزيم المناعي الذي يكون مرافقاً لحدوث العديد من الأمراض نتيجةً للتحفيز المناعي (31).

جدول 6. تأثير الزنك والسيلينيوم في تركيز أنزيم الأدينوسين في مصل دم الأغنام (مايكرولتر)

التحاليل	المعاملات					مستوى المعنوية
	سيطرة	Se1 0.8 mg	Se2 1.6 mg	Zn1 3.2 mg	Zn2 6.4 mg	
الأسبوع الأول	* 1.50±5.50 D	0.11±26.89 c	1.33±41.77 B	1.08±140.29 A	0.17±4.93 d	0.01
الأسبوع الخامس	0.42±59.13 A	0.76±12.35 e	0.50±24.60 C	1.50±33.50 B	0.24±20.76 d	0.01
الأسبوع التاسع	1.40±61.60 A	0.83±14.27 d	0.51±19.89 C	0.95±21.05 C	1.44±31.55 b	0.01

*** القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.**

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.01) و (P≤0.05).

الاستنتاجات

1. يؤدي استعمال الزنك والسيلينيوم إلى زيادة الاستجابة المناعية ورفع مستوى الكلوبيولينات المناعية.

إن إعطاء الزنك والسيلينيوم للنعاج يحسن من الصورة الكاملة للدم بمختلف مكوناتها ولاسيما الجرعة الطبيعية للزنك والسيلينيوم.

التوصيات

بعد الحصول على نتائج هذه الدراسة نوصي بما يأتي:

1. استعمال مزيج من العناصر في دراسات مستقبلية لمعرفة تأثيرها في الاستجابة المناعية.
2. إضافة الزنك والسليبيوم إلى العليقة أو عن طريق ماء الشرب وذلك لثبوت أهميتها في الاستجابة المناعية .

المصادر

1:-Ammerman, C. B.; D. H. Baker and A. J. Lewis(1995). Bioavailability of nutrients for animals (amino acids, minerals and vitamins). United Kingdom, Academic Press Limited. 24-28 Oval road, London, NW1 7DX.

2:-الدليمي، حسن علي مطر. 2004. دراسة تأثير السيلينيوم والزنك في بعض الجوانب المناعية والنسيجية في خنازير غينيا. أطروحة دكتوراه–كلية العلوم–جامعة الأنبار.

3:-Darlow, B. A. and N. C. Austin(2007). Selenium supplementation to prevent short-term morbidity in preterm neonates: A review The Cochrane collaboration published in the Cochrane Library. 2007. Issue. Wiley Publishers Since 1807.

4:-Davis, P. A.; L. R. MCDowell; N. S. Wilkinson; C. D. Buergelt; R. V. Alstyne; R. N. Weldon; T. T. Marshall and E. Y. Fugisaki(2008). Comparative effects of various dietary levels of Se as sodium selenite or Se yeast on blood, wool, and tissue Se concentrations of weather in sheep. J. Small Rum. Res. 74:149-158.

5:-Kuo, H. W.; S. F. Chen; C. C. Wu; D. R. Chen and J. H. Lee(2002). Serum and tissue trace elements in patients with breast cancer in Taiwan. J. Biol. Trace Elem. Res. 89:1-11.

6:-Meplan, C. 2011. Trace elements and ageing a genomic perspective using selenium as an example. J. Trace Elem. in Med. and Biol. (2011) Article in press.

7:-Ucar, S. K.; M. Coker; E. Sozmen; D. G. Simsek and S. Darcan(2010). An association among iron, cooper, zinc and selenium and antioxidative status in dyslipidemic pediatric patients with glycogen storage disease type IV and 144. J. Tra. Elem. In Med. And Biol. 24:42-45.

8:-Klotz, L. O.; K. D. Kronke; D. P. Buckczyk and H. Sies(2003). Role of copper, zinc, selenium and tellurium in the cellular defense against oxidative and introsative stress. J. Nut. 133:1448s-1451s.

9:-Ramakrishnan, K. S. P. Sharma; R. Shenbagarathai; K. Kavitha and P. Thirumalaikolundusubramanian(2009). Serum selenium levels in pulmonary tuberculosis levels with and without HIV / AIDS. J. Bio. Med. Central. 2009. 9 (suppl2):p76, doi:10. 1186/1742-4690-6-S2, PT6.

10:-Sargison, N. D. and P. R. Scott(2010). The implementation and value of diagnostic procedures in sheep health management. J. Small Rum. Res. 92:2-9

11:-Rock, M. J.; R. L. Kincaid and G. E. Carstens(2001). Effects of prenatal source level of dietary selenium on passive immunity

and thermometabolism of newborn lambs. J. Small Rum. Res. 40:129-138.

12:-Venupal, B. and T. D. Lucey(1978). Metal toxicity in mammals, 2chemical toxicity of metals and metallolds. Plenum press New York and London.

13:-Bozalioglu, S.; Y. Özkan; M. Turan and B. Simsek(2005). Prevalence of zinc deficiency and immune response in short-term hemodialysis. J. Trace Elem. in Med. and Biol. 18:243-249.

14:-Goswami, T. K.; R. Bhar; S. E. Jadhar; S. N. Joardar and G. C. Ram(2005). Role of dietary zinc as a nutritional immunomodulator. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 18:439-452.

15:-Wellingheussen, N.; M. Martin and L. Rink(1997). Zinc inhibit interleukine-1dependent T-cell stimulation. Eu. J. Immun. 27:2529-2535.

16:-Guyot, H.; C. Saegerman; P. Lebreton; C. Sendersen and F. Rollin(2009). Epidemiology of trace elements deficiencies in Belgian beef and dairy cattle herds. J. Tra. Elem. In Med. And Biol. 23:116-123.

17:-Tomlinson, D. J.; M. T. Socha and J. M. Defrain(2007). Cow immunity boosted with trace minerals. J. Feed Tech. Magazine. Vol. 11. No. 10. www.allaboutfeed.net.

18:-Giusti, G. 1981. Adenosine deaminase. In methods of enzyme analysis. 2nd ed. by: Bergmeyar H. V. Academic press. pp. 1022-1099.

19:-Maff(1984). Ministry of agriculture fisheries and food: Manual of veterinary investigation techniques, Vol. 2. Reference book. 390. 3rd ed. by Davies, E. T.; J. A. Benson; S. R. Bicknel; D. E. Grey; S. G. Hewitt; J. R. A. Lloyd, Morrison; D. C. Ostler; G. A. Pepiin and C. M. Purvis. MAFF/ADASS.

20:-Kind, P. R. N. and E. G. King(1954). Estimation of plasma phosphate by determination of hydrolyzed phenol with aminoantipyrine. J. Clin. Path. 7:322-326.

21:-SAS, 2004. SAS User's guide: statistical system, Inc. Cary, NC. USA.

22:-Hefnawy, A. E. and J. L. T. Perez(2010). The importance of selenium and the effect of its deficiency in animal health. J. Smal. Rum. Res. 89:185-192.

23:-Gonzalez-Perez, J. M.; E. Gonzalez-Reimers; M. D. Duran-Castellon; F. Santolaria-Fernandez; L. Galindo-Martin; R. Rosvilamajo; M. Vega-Prieto; J. Rodriguez and P. Gonzalez(2011). Relative and combined effects of selenium, protein deficiency and ethanol on bone. J. Trace Elem. in Med. and Biol. Article in press.

24:-Sanchez, C.; M. Lopez-Jurado; E. Planells; J. Liopis and P. Arando(2009). Assessment of iron and zinc intake and related biochemical parameters in an adult Mediterranean population from South Spain: influence of lifestyle factors. J. Nutritional Biochemistry. 20:125-131.

25:-Kyriakopoulos, A.; D. Rothlein; H. Pfeifer; H. Bertlsmann; S. Kappler and D. Behne(2000). Detection of small selenium-containing proteins in tissues of the rat. J. Trace Elem. in Med. and Biol. 14:179-183.

26:-Diaz-Castro, J.; M. L. Ojeda; M. J. Alferez; I. Lopez-Aliaga; T. Nestares and M. Campos(2011). Se bioavailability and glutathione peroxidase activity in iron deficient rats. J. Trace Elem. in Med. and Biol. (2011) Article in press

. 27:-Zachara, B. A.; A. Adamowicz; U. Trafikowska; A. Trafikowska; J. Manitius and Z. E. Nartowic(2001. A). Selenium, glutathione levels and glutathione peroxidase activities in blood components of uremic patients on hemodialysis supplemented with selenium and treated with erythropoietin. J. Trace Elem. in Med. and Biol. 15:201-208.

28:-Bicek, K.; Y. Deger and S. Deger(2005). Enzyme activities in fascioliosis of cattle. J. Indian Vet. 82:803-804.

29:-Yuan, W.; X. Yu; F. Liu; H. Wang; D. Wang and X. Lai(2010). Effects of trace element supplementation on the inflammatory response in rabbit model of major trauma. J. Trace Elem. in Med. and Biol. 24:36-41.

30:-Haenlein, G. F. W. and M. Anke(2011). Minerals and trace element research in goats: A review. J. Small Rum. Res. Article in press.

31:-الراوي، مروة شكيب ذنون(2010). المتغيرات الفسلجية والمناعية في دم النساء المصابات بداء المقوسات في مدينة الرمادي. رسالة ماجستير -كلية العلوم-جامعة الأنبار.

مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-2012/11/22

EFFECT OF SELENIUM AND ZINC IN SOME OF IMMUNOLOGICAL CHARACTERS OF IRAQ EWES

HASAN ALI MUTAR , AUDAI SABAH ASKAR , SULEEM OBAID ALMAWLA

E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

ABSTRACT

This study has been done to know the effect of tow minerals zinc and selenium on the immunity through measurement of adenosine deaminase, globulin, total protein and albumin.

In addition to know the effect of selenium and zinc on CBP (complete blood picture), biochemical blood characteristic, We used 25 Iraqi ewes with age ranging between 2-4 years and with average life body weight 40kg for period from February/ 2010 to September/2010,in farm of agriculture college – University of Anbar > This 25 ewes has been divided randomly into five groups (5 ewes for each group), first group given distilled water and considered as control group, 0.8 mg selenium given for second group and 1.6 mg for third group while 3.2 mg zinc given for fourth group and 6.4mg for last group. Oral supplement with these minerals has been continuing for 2 months, There are no significant differences between the groups treated with cholesterol and that treated with distilled water , the effects of the zinc and selenium on total protein and globulin level, (Zn1) group have highest level from others. But for albumin level there was no significant difference between control and treated groups. the two groups (Se1 and Zn1) have the best effect on CBP, as (Zn1) has higher number of RBC, lymphocytes, monocytes and granulocytes. While (Se1) group has higher number of lymphocytes and monocytes. In addition to that, these two groups have the best result for the Hb (hemoglobin), hematocrits and others.