

## تغير الصفات العامة و الفيزياوية لصوف النعاج عند استحداث مرض نقص

### النحاس في الاغنام العواسية \*

أ.م.د. جنان علي الخالدي<sup>1</sup> أ.د. سعدي احمد غناوي أ.د. ليلى محمد زكي<sup>2</sup>

#### الخلاصة

استخدمت 15 نعجة عواسية بالغة من قطيع كلية الطب البيطري لغرض استحداث مرض نقص النحاس في الاغنام العواسية. وفي مرحلة التجربة تم تقسيم النعاج عشوائيا إلى ثلاثة مجاميع متساوية بواقع 5 نعاج في كل مجموعة (مجموعة استحدثت فيها نقص النحاس الاولي، واخرى استحدثت فيها نقص النحاس الثانوي ومجموعة السيطرة) والتي امتدت إلى 18 أسبوعاً. صممت عليقة ذات مستوى منخفض من النحاس 2.6 ملغم/ يوم لمجموعة النقص الاولي في حين غذيت مجموعة النقص الثانوي والسيطرة على عليقة متكاملة محتوية 5.2 ملغم نحاس يوميا مع مراعاة نسبة البروتين والطاقة في العليقتين. جرعت مجموعة النقص الثانوي يوميا بخليط من مادتي مولبيدات الامونيا 100 ملغم و 1 غم من كبريتات الصوديوم بعد إذابتها في كمية كافية من الماء 100 مل.

عولجت النعاج والحملان بطريقتين مختلفتين حيث غذيت مجموعة النقص الاولي على عليقة ذات محتوى عالي من النحاس 7.4 ملغم/ يوم في حين جرعت مجموعة النقص الثانوي مادة كبريتات النحاس 1.5 غم/ نعجة/ يوميا مذابا في 100 مل من الماء ولمدة 6 أسابيع.

أظهرت نتائج التجربة علامات مرض نقص النحاس في مجموعتي النقص الاولي والثانوي والمتضمنة تغير لون صوف النعاج والحملان وتباين صفاتها الفيزياوية حيث أصبحت جزء الصوف مترهلة وسهلة التكسر (التقصف) والانتزاع وفاقدة للتجاعيد ومنخفضة الاستطالة مع انخفاض في قطر الياف الصوف. و بعد أسبوعين من العلاج استرجعت نعاج المجموعتين صحتها وبدا الصوف بالنمو في المناطق الخالية منه مع زوال الأعراض المرضية في نهاية المرحلة.

\* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

<sup>II</sup> المعهد التقني/ المنصور هيئة المعاهد الفنية

<sup>III</sup> كلية الطب البيطري جامعة بغداد

## Changes of general & physical characters of sheep wool in Induce copper deficiency in Awassi sheep.

### Summary:

To induce copper deficiency in sheep 15 Awassi ewes were chosen from the veterenary medicine collage and randomly divided into three equal groups for the experimental period (18 weeks).

the 1st group were fed on balanced concentrated diet with low level of copper (2.6) mg/day was used to feed the primary deficiency group while the 2nd group were fed on a balanced concentrated diet contained 5.2 mg/day copper in addition of the green food and the protein ratio and energy level were considered. The secondary deficiency group received an oral mixture of ammonium molybdate 100 mg with 1 g of sodium sulphate in 100 ml of water daily.

Wool samples from the ewes and their lambs were collected to study the hanges in wool physical traits

The experimental ewes were treated in two different ways. The primary deficiency group fed on balanced concentrated diet contained high level of copper (7.4) mg/day, while the secondary deficiency group treated orally with copper sulphate (1.5) g/ewe/day dissolved in water for (6 weeks). After two weeks of treatment the parameters raised and the ewes in the two groups looked more healthy, the wool start to grow and by the end of that period all symptoms and changes return to normal in comparison with the control group

### المقدمة

استعمل النحاس منذ قديم الزمان في صنع الأواني والميداليات فضلاً عن خلطه مع مواد أخرى

كالبيود لمعالجة بعض الأمراض الفطرية. وبين (1) استخدام أملاح النحاس في الزراعة والطب البيطري بشكل واسع حيث استعمل للقضاء على قواقع المضائف الوسطية لديدان الكبد وعلاج مرض تعفن القدم (Foot root) وديدان المعدة في الأغنام.

كما أشار (2) إلى أهمية عنصر النحاس في جميع الكائنات الحية حيث يعد عاملاً مساعداً للعديد من الأنزيمات فضلاً عن حاجة الجسم له في وظائفه أفسلجية كصبغة الشعر وعمليات التنفس ألوكسجيني تحت الخلوي ومقاومة الشد للألياف المرنة في الأوعية الدموية.

ذكرت (3) ملاحظة الكثير من مربي الحيوانات في أنحاء مختلفة من العالم كأوروبا وجنوب أفريقيا وأستراليا ونيوزلندا والولايات المتحدة، تعرض الأغنام والماشية لحالات مرضية تختلف في ظواهرها ولكن جميعها تعالج بإضافة عنصر النحاس إلى عليقة الحيوانات التي ترعى في أراضي معروفة بفقير محاصيلها لعنصر النحاس.

ولاهمية الصوف باعتباره المرآة العاكسة لحالة الحيوان الفسلجية لذا تطلب جهداً كبيراً لدراسة التغير في اللون والملمس الخارجي وطريقة توزيع الصوف على سطح الجسم فضلاً عن تغير صفاته الفيزيائية والمتضمنة طول الألياف، عدد التجاعيد، قابلية الاستطالة ومعدل قطر الليف عند إصابة الاغنام بمرض نقص النحاس. ومن هنا تاتي دراسة تأثير مرض نقص النحاس في جميع هذه الصفات ومعرفة متغيراتها وكيفية علاجها.

### المواد و طرائق العمل

#### مرحلة التجربة (1 / 10 / 2002 – 4 / 2 / 2003) (18 أسبوع)

شملت هذه المرحلة استحداث مرض نقص النحاس الاولي والثانوي في (15) نعجة عواسية ناضجة من قطيع كلية الطب البيطري. تراوحت اعمارها بين (2-5) سنوات واوزانها بين (25-35) كغم. أطلقت جميع النعاج مع الاكباش العواسية لمدة (14) يوماً وتركت لمدة ثلاث دورات شبق. بعد أستقرار الحالة الصحية للنعاج وثبوت مستوى النحاس في الدم تم تقسيمها عشوائياً الى ثلاث مجموعات (5 نعاج في كل مجموعة). صممت لاغراض التجربة عليقتين احدهما عليقة متكاملة احتوت على (5.2) ملغم نحاس والاخرى (2.6) ملغم نحاس (4). خلطت مكونات كل من العليقتين بنسبها المحددة وبصورة متجانسة في معمل علف مركز الخضر التابع لمركز إباء للابحاث الزراعية (جدول 1,2) وغذيت النعاج كما يلي :

1. قدمت الى نعاج مجموعة السيطرة العليقة المتكاملة الحاوية على (5.2) ملغم نحاس والمستعملة في مرحلة الاعداد طيلة مدة الدراسة. (جدول 1).
2. غذيت نعاج المجموعة الاولي على عليقة منخفضة النحاس والبالغ (2.6) ملغم (جدول 2).
3. في الصباح الباكر وقبل تناول العليقة اليومية جرعت كل نعجة من نعاج المجموعة الثانية خليط من مولبيدات الامونيا (Ammonium molybdate) بقدر (100) ملغم و(1) غم من كبريتات الصوديوم (Sodium sulphate) مذابة في كمية كافية من الماء (100) مل لكل نعجة (5) ثم غذيت النعاج العليقة المتكاملة المستعملة في فترة الاعداد والحاوية (5.2) ملغم نحاس (جدول 1). احتوت عليقتي مجموعات التجربة على كميات متقاربة من البروتين والطاقة حيث بلغت نسبة البروتين في كلاهما (12.5 & 13.28 %) وكذلك كمية الطاقة (2178 & 2048.4) سعرة / كغم على التوالي.

جدول (1) : مكونات العليقة المستخدمة في مرحلة الاعداد للمجموعتين الثانية والسيطرة في مرحلة التجربة

المادة	الكمية (كغم)	البروتين (%)	الطاقة (سعة / كغم)	النحاس (ملغم)
النخالة	20	3.2	440	0
الشعير	40	4.2	1120	5.2
كسبة زهرة عباد الشمس	27	4.7	486	0
التبن	10	0.4	132	0
الملح	1	0	0	0
الكلس	2	0	0	0
المجموع	100	12.5	2178	5.2

جدول (2): مكونات عليقة المجموعة الاولى في مرحلة التجربة

المادة	الكمية (كغم)	البروتين (%)	الطاقة (سعة / كغم)	النحاس (ملغم)
النخالة	40	6.4	880	0
الشعير	20	2.1	560	2.6
كسبة زهرة عباد الشمس	25	4.3	450	0
التبن	12	0.48	158.4	0
الملح	1	0	0	0
الكلس	2	0	0	0
المجموع	100	13.28	2048.4	2.6

### نماذج الصوف

جمعت نماذج من صوف النعاج والحملان بقص الصوف بمستوى الضلع (6-12) الاخير للحيوان من الجهة اليسرى عند مستوى سطح الجلد وحفظت النماذج في أكياس بلاستيكية معلمة برقم الحيوان وتاريخ النموذج وأعدمت بطريقة (6) في فحصها.

## فحص نماذج الصوف

درست التغيرات الفيزيائية لصوف النعاج والحملان في المجاميع الثلاثة والمتضمنة تغير اللون، النعومة، الملمس واللمعان. كذلك حدد طول خصلة الصوف بقياس المسافة بين قاعدة الليف المثبتة على بداية المسطرة ونهايتها في المنطقة التي تخف فيها كثافة الياف الصوف. سجل أيضاً عدد تجاعيد الصوف بحساب عدد الانحناءات والالتواءات في كل ليفة. تم قياس استطالة الصوف بتثبيت قاعدة الليفة في بداية المسطرة وسحب الطرف الآخر دون أنقطاع ثم قراءة المسافة بينهما. لقد فحص قطر ليف الصوف بالمجهر الضوئي ذات عدسة عينية مدرجة (Ocular lens). أجريت جميع فحوصات الصوف بدراسة (100) ليفة ثم حساب معدلها وبالطريقة التي وصفها (6).

### مرحلة العلاج (2/4 – 2003/ 3/ 14) (6 أسابيع)

استخدمت في هذه التجربة طريقتان لعلاج مرض نقص النحاس:

1. غذيت نعاج وحملان المجموعة الاولى على عليقة متكاملة وكافية لسد احتياجاتها من عنصر النحاس محتوية على كمية محددة من كسبة فول الصويا المعروفة بوفرة النحاس فيها (4). ويوضح الجدول (8) مكونات هذه العليقة الحاوية على (7.4) ملغم من النحاس والتي كانت نسبة البروتين فيها (13.4%) وكمية الطاقة (2268.5) سعرة/كغم
2. جرعت نعاج المجموعة الثانية بمادة كبريتات النحاس (1.5) غم/نعجة/يوماً مذابة في (100) مل من الماء المقطر لمدة (6) اسابيع. قدرت جرعة محلول كبريتات النحاس للحملان بما يناسب وزنها وكما أورده (7) مع الاستمرار بتغذيتها على العليقة المخصصة لها. وقد تم اجراء جميع الفحوصات المثبتة لمرحلة التجربة للنعاج والحملان كل اسبوعين ولغاية نهاية التجربة.

### التحليل الإحصائي

تم التحليل الإحصائي تبعاً لطريقة (8) استخدم اصغر فرق معنوي وفق ما اشار اليه (9).

جدول (3) : مكونات عليقة المجموعة الأولى المستخدمة في العلاج.

المادة	الكمية (كغم)	البروتين (%)	الطاقة (سعة / كغم)	النحاس (ملغم)
النخالة	27	4.2	594	0
الشعير	40	4.2	1120	5.2
كسبة فول الصويا	10	4.2	290.5	2.2
التبن	20	0.8	264	0
الملح	1	0	0	0
الكلس	2	0	0	0
المجموع	100	13.4	2268.5	7.4

النتائج

لوحظ تغير لون صوف نعاج مجموعتي التجربة بدأ من الاسبوع السادس حيث بقى اللون الاصلي كاللون الاسود او البني الغامق في اعلى الخصلة وظهر اللون الرمادي او البني الفاتح في قاعدة الخصلة (صورة 1). كذلك تغيرت طبيعة الصوف الفيزيائية فأصبح خشن الملمس فاقداً لبريقه ولمعانه مع قلة عدد تجاعيده متخذاً الشكل المستقيم الخيطي المترهل والمشابه للقطن المنفوش (صورة 2). ان التغيرات الطارئة على الصوف جعلت جزته مترهلة وسهلة التكسر مما ادى الى سهولة نزعه تاركة مساحات واسعة من الجسم خالية من الصوف خاصة في منطقة الظهر وتحت الابط واسفل الخاصرة (صورة 3).



صورة(2): التغيرات الفيزيائية في كسوة احدى نعاج  
مجموعة النقص الثانوي ( الى اليسار)  
مقارنة بمظهر كسوة احدى نعاج مجموعة السيطرة  
(الى اليمين)



صورة(1): تغير لون الصوف في  
احدى حملان التجربة



صورة (3): تساقط الصوف ضمن مناطق مختلفة  
من الجسم في نعاج مجموعتي التجربة

تبين من الجدول (4) الاختلافات في معدل اطوال الياف الصوف في الاسبوع الثاني عشر من التجربة حيث وصل معدل طول الالياف في صوف نعاج مجموعة النقص الاولي ( $1.69 \pm 8.48$ ) سم في حين بلغ هذا المعدل في مجموعة النقص الثانوي ( $1.59 \pm 7.60$ ) سم مقارنة بمعدل طول الياف نعاج مجموعة السيطرة والبالغ ( $1.48 \pm 6.92$ ) سم ولم تظهر فروقات معنوية في معدل اطوال الالياف بين المجموعات الثلاثة. كذلك كان معدل التجاعيد في الياف صوف مجموعة السيطرة

(  $1.85 \pm 15.5$  ) تجعيدة / ليفة بينما انخفض هذا المعدل في صوف نعاج مجموعة النقص الاولي الى (  $1.67 \pm 11.36$  ) تجعيدة ومجموعة النقص الثانوي (  $2.33 \pm 11.64$  ) تجعيدة / ليفة. وقد لوحظ وجود فروقات معنوية بين مجموعة السيطرة ومجموعتي النقص الاولي والثانوي على مستوى احتمال (  $P < 0.01$  ) ولم تلاحظ فروقات معنوية بين مجموعتي النقص الاولي والثانوي. انخفضت قابلية استطالة اليف الصوف في نعاج مجموعتي النقص الاولي والثانوي الى (  $2.11 \pm 11.12$  ) سم و (  $2.3 \pm 11.7$  ) سم على التوالي بينما بلغت في مجموعة السيطرة (  $1.99 \pm 12.33$  ) سم. ولم تظهر فروقات معنوية بين المجموعات الثلاثة. كذلك تأثر قطر ليف الصوف بمرض نقص النحاس حيث اصبح اقل وارفح من الطبيعي في نعاج مجموعة النقص الاولي والثانوي (  $2.08 \pm 29.22$  ) و (  $5.42 \pm 28.71$  ) مايكروميتر على التوالي بينما كان معدل قطر الالياف في صوف نعاج مجموعة السيطرة (  $3.50 \pm 44.55$  ) مايكروميتر بفارق معنوي بينها وبين مجموعتي النقص الاولي والثانوي على مستوى احتمال (  $P < 0.01$  ).

اتخذت الحملان نفس مسار امهاتها في التغيرات الظاهرة على صوفها اثناء نموها. وظهر اختلاف طفيف في معدل أطوال اليف صوف حملان مجموعتي النقص الاولي والثانوي حيث بلغت (  $3.55 \pm 0.64$  ) و (  $0.56 \pm 3.25$  ) سم على التوالي مقارنة بمعدله في مجموعة السيطرة (  $0.42 \pm 3.50$  ) سم. كذلك انخفض معدل عدد تجاعيد الليفة في صوف حملان مجموعتي النقص الاولي والثانوي الى (  $0.14 \pm 4.30$  ) و (  $0.14 \pm 3.10$  ) تجعيدة على التوالي بينما بلغت مجموعة السيطرة على (  $5.05 \pm 0.07$  ) تجعيدة / ليفة . وقد بلغ معدل الاستطالة في صوف حملان مجموعة النقص الاولي (  $4.92 \pm 0.68$  ) سم و (  $0.57 \pm 4.40$  ) سم في مجموعة النقص الثانوي بينما كان في صوف حملان مجموعة السيطرة (  $0.49 \pm 4.95$  ) سم. من ناحية اخرى حافظت حملان مجموعة السيطرة على المعدل الطبيعي لقطر الالياف حيث بلغ (  $7.0 \pm 54.45$  ) مايكروميتر، بينما وصل المعدل في مجموعة النقص الاولي والثانوي (  $6.09 \pm 46.93$  ) و (  $3.50 \pm 37.12$  ) مايكروميتر على التوالي.



جدول (4): معدل أطوال الليف وعدد التجاعيد وقابلية المد وقطر ليف النعاج والحملان خلال مرحلة التجربة (المعدل  $\pm$  الخطأ الحسابي)

الحيوانات	المجاميع	طول الليف (سم)	عدد التجاعيد (تجعيدة)	قابلية المد (سم)	قطر الليف (مايكرومتر)
النعاج	م س	1.48 $\pm$ 6.92	1.85 $\pm$ 15.5A	1.99 $\pm$ 12.33	3.50 $\pm$ 44.55 A
	م. ن 1	1.69 $\pm$ 8.48	1.67 $\pm$ 11.36B	2.11 $\pm$ 11.12	2.08 $\pm$ 29.22 B
	م. ن 2	1.59 $\pm$ 7.60	2.33 $\pm$ 11.64B	2.3 $\pm$ 11.7	5.42 $\pm$ 28.71 B
الحملان	م س	0.42 $\pm$ 3.5	0.07 $\pm$ 5.05 A	0.49 $\pm$ 4.95	7.0 $\pm$ 54.45 A
	م. ن 1	0.64 $\pm$ 3.55	0.14 $\pm$ 4.30 B	0.68 $\pm$ 4.92	6.09 $\pm$ 46.93 B
	م. ن 2	0.56 $\pm$ 3.25	0.14 $\pm$ 3.10 B	0.57 $\pm$ 4.40	0.50 $\pm$ 37.12 B

الحروف المختلفة تعني وجود فرق معني على مستوى احتمال  $P < 0.01$

وفي مرحلة العلاج بدأت جزء الصوف بالنمو في المناطق الخالية منه وعودة لون وصفات الصوف الفيزيائية الى طبيعتها في المناطق الأخرى حيث توقف تساقط الصوف واسترجع عدد تجاعيده في حين تحسنت صفاته وقابلية استطالته وازداد لمعانه مما أدى الى زيادة كثافته.

### المناقشة

ظهر تغير في لون صوف النعاج والحملان في مجموعتي التجربة نتيجة اختزال فعالية إنزيم التايروسينيز المسؤول عن تحويل التايروسين إلى صبغة الميلانين. وهذا التغير في اللون يتفق مع (10) و (11). وعلل (12) و(13) تغير طبيعة الصوف الفيزيائية في النعاج والحملان نتيجة اختلال فعالية إنزيم السايتركروم اوكسيديز عند نقص النحاس مما يقلل قابلية الاكسدة خاصة مجموعة الثايول الطليقة في البركيراتين مسببا عدم تحولها إلى مجاميع داي سلفايد الخاصة بالكيراتين نتيجة عدم تفرغ الصوف بصورة كاملة مع فقدان مرونته. سجل انخفاض في معدلات عدد التجاعيد، قابلية الاستطالة وقطر الالياف مع زيادة في معدل طول الياف الصوف في مجموعتي النقص الأولي والثانوي مقارنة بمجموعة السيطرة ذات الصوف القصير الالياف، كثير التجاعيد، عالي الاستطالة مع زيادة قطره. تعود

زيادة طول الياف الصوف في مجموعتي النقص الأولي والثانوي إلى قلة عدد التجاعيد وانخفاض قابلية الاستطالة . ووضحت (3) و (13) أن نقص عنصر النحاس هو المسؤول عن جميع هذه التغيرات.

### Reference:

1. Clarke E GC & . Clarke ML.(1975) Veterinary Toxicology. 1st. (ed). Bailliere. Tindal. London. PP: 57-62 & 82-86.
2. Wallach Joel (2000) Pare earth's. Their secrets of health and longevity Excerpts from the periodic table of metals minerals and rare earths (Internate).
3. الكنانى، ليلي محمد زكي(1989). المعادن (النحاس). تغذية الحيوان. الجزء الأول. جامعة بغداد. بيت الحكمة. ص:10-429 .
4. الخواجه، علي كاظم، ألبياتي، الهام عبد الله ومتي، سميرة عبد الأحد(1978). التركيب الكيماوي والقيمة الغذائية لمواد العلف العراقية. قسم التغذية. مديرية الثروة الحيوانية العامة. وزارة الزراعة والأصلاح الزراعي.
5. Ross DB (1970) The effect of oral ammonium molybdate and sodium sulphate given to lambs with high liver copper concentration. Res. Vet. Sci. 11:295-97.
6. الصائغ، مظفر نافع رحو(1990). دراسة تغيرات الصوف الفيزيائية للاغنام. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 3: (2-1) : 9-26 .
7. نديم، محمود احمد وغناوي، سعدي احمد(1985). أمراض نقص وعوز المواد النادرة (نقص او عوز النحاس) الأمراض الباطنية. مطبعة جامعة بغداد. ص:187-963 .
8. Snedecor GW.(1959) Statistical Methods. 5th (ed). Iowa State College Press, Ames, Iowa, U.S.A .
9. Duncan DB(1955) Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11:1-42.
10. Lerner AB & Fitzpatrick TB(1950) Biochemistry of melanin formation. Physiol. Rev. 30:91-126.
11. Underwood EJ(1971)Trace Elements in Human and Animal Nutrition. 3rd. (Ed).New York, Academic Press, Inc.
12. Jobb KVF & Kennedy PC (1970) Pathology of Domestic Animals. 2nd. (Ed). Academic Press. New York, San Francisco, London
13. Radostits OM; Hincheliff KW; Cay CC & Blood DC (2000) Diseases caused by deficiencies of mineral nutrients. Veterinary Medicine. A textbook of the Diseases of Cattles, Sheep's, Pigs, Goats and Horses. 9th. (Ed). Bailliere Tindall. London. England.