التغيرات الدموية في مستويات الهيموغلوبين و المتهيموغلوبين بعد التسمم بالنترات في دجاج اللحم

رغد ناظم السعدي
مدرس مساعد/المعهد الطبي التقني
بغداد /باب المعظم

عماد إبراهيم السلطان
فرع الامراض/كلية الطب البيطري
جامعة بغداد

الخلاصة

تركز هدف البحث على معرفة التغيرات الدموية في مستويات الهيموغلوبين و المتهيموغلوبين الناتجة من إعطاء نترات البوتاسيوم عن طريق الماء و العلف إلى دجاج اللحم و لمدة ستة أسابيع بتراكيز مختلفة و متابعتها لمدة أربعة أسابيع أخرى . كذلك قياس تركيز الهيموغلوبين و نسبة المتهيموغلوبين المتكون أثناء مدة التجربة .

استخدم 135 فرخ لحم من نوع (فاوبرو) و بعد أسبوعين (تأقلم) قسمت الطيور إلى سبعة مجاميع أعطيت ستة منها نترات البوتاسيوم عن طريق الماء و العلف بمقدار 0,25 ،0,5، 0,75 غم /كغم من وزن الجسم لكل مجموعة و تركت المجموعة السابعة كسيطرة .

قيس تركيز الهيموغلوبين و نسبة الهيموغلوبين في الدم أسبوعيا خلال مدة التجربة وتبين وجود فروق مهمة إحصائيا في معدلات الهيموغلوبين بين التراكيز المختلفة للنترات المستعملة وبين الأسابيع في المجاميع المعاملة و الذي بدأ من الأسبوع الثاني للتجربة و التي تشير إلى انخفاض في تراكيز الهيموغلوبين حيث كان الفرق مهم إحصائيا في مجموعتي العلف 0,25 ،0,5 و في مجاميع ماء الشرب بتراكيز 0,25 ، 0,5 ، 0,75 غم/كغم من وزن الجسم .كما أظهرت النتائج أيضا أن هنالك فروق مهمة إحصائيا في معدلات المتهيموغلوبين المتكونة بين التراكيز المختلفة للفترات المستعملة و بين الأسابيع في المجاميع المعاملة و الذي بدأ من الأسبوع الثالث للتجربة و الذي يشير إلى ارتفاع في معدل المتهيموغلوبين ، حيث كان الفرق مهم إحصائيا في مجموعة العلف بتركيز 0,25 غم /كغم . وفي مجموعتي ماء الشرب بتركيز 0,5 ، 0,75 غم /كغم من وزن الجسم ولم تكن الفرو قات بين المجاميع بضمنها مجموعة السيطرة مهمة إحصائيا في الأسبوع الثامن من التجربة إلى الأسبوع العاشر منها .

HAEMATOLOGICAL CHANGES IN THE LEVEL OF Hb AND Met-Hb INDUCED IN BROILERS AFTER NITRATE TOXICITY

Raghad N. AL-Saadi **I mad I. Al-Sultan**

Summary

This study was aimed to understand the hematological changes in the level of Hb and Met-Hb which produced after potassium nitrate intake via water and feed to broiler chicks for 6 weeks and indifferent concentration also after stoppage for 4 weeks of nitrate intake.

A number of 135 chicks one day old faobro breed were used. After two weeks aclimitiztiation ,chicks were separated in to seven groups , one was control and other six were given potassium nitrate in drinking water or in feed at 0.25, 0.5 , 0.75 gm/ kg body weigh to each group .

The results showed significant statistical in the Hb rates and the different nitrate concentrations used. Also there were significant differences in the 2nd week of the experiment and indicated a decrease in Hb concentrations. Statistical significant of difference was obvious in the groups fed on concentrations 0.25, 0.5 gm/ kg b.w. and in groups given nitrate in drinking water in concentrations 0.25, 0.5, 0.75 gm/kg b.w.

There were significant statistical differences in Met-Hb rates formed and the amount of nitrate used and the weeks in all animal groups treated with nitrate which started at the 3rd week from the start of the experiment.

The increase in the rates of Met-Hb indicate an important statistical differences or significances especially in groups fed 0.25 gm/kg b.w. nitrate concentration and in drinking water groups at 0.5 and 0.75 gm/kg b.w. concentrations . no significant statistical differences between the control group from week 8th till the week 10th of the experiment .

المقدمة

إن معظم النباتات تستخلص النتروجين من التربة على شكل نترات ، النترات من المواد القليلة السمية أما النتريت فهو سام ،وتتسمم بالنترات الحيوانات المجترة مثل (الأبقار والأغنام) ، و حيوانات أحادية المعدة مثل (صغار الخنازير و الدجاج) حيث تتحول فيها النترات إلى نتريت بفعل الجراثيم الموجودة في جهازها الهظمي ، و لهذا السبب فأن التسمم بالنترات يؤثر على الأطفال بالطريقة نفسها (1).

أن وجود النتريت في مجرى الدم يؤدي إلى تحويل الهيموغلوبين إلى المتهيموغلوبين وهو مركب غير قادر على حمل الأوكسجين ،و عندما يشكل المتهيموغلوبين اكثر من 80% من الهيموغلوبين الكلي فانه يؤدي إلى موت الحيوان (2) .أن الأطفال دون ستة اشهر من العمر يكونون اكثر حساسية للإصابة بالتسمم بالنترات وتكوين المتهيموغلوبينيميا والاسم الشائع لها (ظاهرة الطفل الأزرق) . وفي غضون ستة اشهر يبدأ مستوى حامض الهيدروكلوريك بالارتفاع في معدة الطفل مؤديا بذلك إلى قتل معظم الجراثيم التي تحول النترات إلى نتريت (3) .

صممت هذه التجربة لاستخدام الدجاج كمود يل تجريبي في التسمم بالنترات لقياس تركيز الهيموغلوبين و المتهيموغلوبين المتكون في الدم خلال مدة التجربة وبيان تأثيره السلبي على حيوانات التجربة .

المواد وطرائق العمل

تصميم التجربة:

تم الحصول على 135 فرخ فروج لحم نوع (فاوبرو) بعمر يوم واحد. تم تربية الأفراخ إلى أسبوعين (للتعود على الظروف الخاصة بالتجربة) ،ثم قسمت الأفراخ إلى سبعة مجا ميع و بواقع عشرين طير في كل مجموعة معاملة عدا مجموعة السيطرة التي كانت تحوي خمسة عشر طيرا. خلال مدة التجربة التي تبلغ عشرة أسابيع ، تم سحب (1) مل من الدم من الوريد الجناحي أسبوعيا و ذلك للحصول على نماذج دم من الطيور لغرض قياس تركيز الهيموغلوبين والمتهيموغلوبين في الدم . وكانت المجاميع مقسمة كما يأتي :

1. مجموعة السيطرة :خمسة عشر طيرا أعطيت عليقه مع الماء الاعتيادي .
2. المجموعة المعاملة الأولى :أعطيت العليقة مضافا إليها مادة نترات البوتاسيوم بمقدار 0,25 غم /كغم من وزن الجسم مع تقديم ماء الشرب الاعتيادي .

3. المجموعة المعاملة الثانية :أعطيت العليقة مضافا أليها مادة نترات البوتاسيوم بمقدار 0,5 غم/كغم من وزن الجسم مع تقديم الماء الاعتيادي .
4. المجموعة المعاملة الثالثة : أعطيت العليقة مضاف أليها مادة نترات البوتاسيوم بمقدار 0,75 غم/كغم من وزن الجسم مع تقديم الماء الاعتيادي .
5. المجموعة المعاملة الرابعة :أعطيت الماء المضاف له مادة نترات البوتاسيوم بمقدار 0,25 غم/كغم من وزن الجسم مع تقديم العليقة الاعتيادية .
6. المجموعة المعاملة الخامسة : أعطيت الماء المضاف له مادة النترات بمقدار 0,5 غم/كغم من وزن الجسم مع تقديم العليقة الاعتيادية .
7. المجموعة المعاملة السادسة :أعطيت الماء المضاف له مادة نترات البوتاسيوم بمقدار 0,75 غم/كغم من وزن الجسم مع تقديم العليقة الاعتيادية .

تم وزن النترات و مزجها مع العلف أو أذابتها مع الماء يوميا و للتراكيز كافة خلال مدة الإعطاء التي تبلغ ستة أسابيع ثم تم التوقف عن إعطاء النترات إلى نهاية الأسبوع العاشر من التجربة وتم ألا خذ بنظر الاعتبار عمر الطير و وزنه و استهلاكه للماء و العلف و على درجة الحرارة في حساب الجرع التي أعطيت للطيور .

قياس هيموغلوبين الدم:

تم قياس كمية الهيموغلوبين في دم مجاميع الطيور وذلك حسب طريقة ساهلي (4) .

قياس المتهيموغلوبين :

أستخدمت طريقة **(Evelyn &Malloy)** في تقدير نسبة المتهيموغلوبين في الدم (5) .

التحليل الإحصائي :

أجريت التحليلات الإحصائية وفق المحمد و آخرون (6) . و تضمنت تحليل التباين و استخدام اقل فرق معنوي على المستوى 5% و 1% لبيان مواقع الاختلافات بين المعدلات .

النتائج

العلامات السريرية :

في الأسبوع السادس و السابع من التجربة ظهرت العلامات السريرية واضحة جدا و في جميع المجاميع المعاملة تمثلت بخمول الطيور و انعزالها و حصول إسهال متكرر مائي القوام ، ممزوج بالدم ،و سرعة تنفس الطير مع زيادة في ضربات القلب ، كما لوحظ سيلان لعابي من الفم فضلا عن حصول ارتجا فات عضلية ، و عدم القدرة على الوقوف و تشنج الأطراف ، كما لوحظ شحوب العرف و الدلايات . لوحظت هذه العلامات في عدد كبير من الطيور و في كل المجاميع المعاملة .

في الأسبوع الثامن اختفت العلامات السريرية وعادت الطيور ظاهريا إلى حالتها الطبيعية فيما عدا بعض حالات من الإسهال المائي و شحوب العرف و الدلايات .

وخلال الأسبوع التاسع و العاشر من التجربة لم تلاحظ علامات سريريه على الطيور . و عند جمع عينات الدم في الأسابيع المختلفة للتجربة لوحظ تغير لون الدم إلى اللون الأسود في الأسبوع السادس من التجربة في مجموعة ماء الشرب التي أعطيت النترات بتركيز 0,75 غم /كغم من وزن الجسم . أما بقية المجاميع فلوحظ تغير لون دمها إلى اللون الأحمر المائل إلى البني خلال الأسبوع السادس من التجربة ، و بعد التوقف عن إعطاء النترات لوحظ رجوع الدم إلى لونه الطبيعي في الأسبوع الثامن من التجربة .

تراكيز الهيموغلوبين Hb:

أظهرت النتائج فر وقات إحصائية بين التراكيز و بين الأسابيع في المجاميع المعاملة عن طريق العلف أو عن طريق ماء الشرب .

حيث كان هنالك نقصان معنوي من الأسبوع الثاني في المجاميع المعاملة **($P < 0.001$)** مقارنة مع الأسبوع الأول من التجربة حيث كان الفرق مهما إحصائيا في مجموعتي العلف بتركيز 0,25 ، 0,5 غم /كغم من وزن الجسم . وفي مجا ميع ماء الشرب بتراكيز 0.25 ،0,5 0,75 غم /كغم من وزن الجسم. و كانت المعادلات كالآتي:

(7,16 ±0,08 ، 7,06 ±0,06) لمجموعة العلف ، و (6,53 ± 0,03 ،6,5 ±0,0 6.16, ±0,16) لمجموعة ماء الشرب. واستمر الفرق مهم إحصائيا إلى الأسبوع السادس مقارنة مع الأسبوع الأول.

ولوحظ عند الأسبوع الثامن أي بعد التوقف عن إعطاء النترات لمدة أسبوعين وجود فرق مهم إحصائيا في مجموعتي 0,5 غم /كغم من وزن الجسم للعلف وماء الشرب ،حيث كانت المعدلات (7,0 ±0,28 ، 7,0 ±0,0) على التوالي.

وفي الأسبوع العاشر لم يكن هناك فرق مهم إحصائيا مقارنة مع الأسبوع الأول من التجربة إلا في مجموعة ماء الشرب بتركيز 0,75 غم/كغم من وزن الجسم (8,13 ±0,08) ، كما يعكس لنا (جدول 1) .

معدل المتهيموغلوبين Met-Hb:

أظهرت النتائج فر وقات إحصائية مهمة بين التراكيز و بين الأسابيع في المجاميع المعاملة عن طريق العلف أو عن طريق ماء الشرب . حيث كانت هنالك زيادة معنوية في المعدلات بين الأسابيع ،و كان الفرق مهما إحصائيا منذ بداية الأسبوع الثالث من التجربة في المجاميع المعاملة حيث كان الفرق مهما إحصائيا في مجموعة العلف بتركيز 0,25 غم/كغم من وزن **(p<0.05)** الجسم و في مجموعتي ماء الشرب بتركيز 0,5 ،0,75 غم/كغم من وزن الجسم (8,98 ±2,96 ، 23,37 ±5,58 ، 26,4 ±5,97) .

وفي الأسبوع السادس من التجربة كان الفرق مهما إحصائيا بين مجموعة العلف بتركيز 0,25 غم/كغم من وزن الجسم (12,03 ±0,06) قياسا مع مجموعة السيطرة والمجاميع الأخرى .

ولم تكن اي من الفرو قات بين المجاميع بضمنها مجموعة السيطرة مهمة إحصائيا من الأسبوع الثامن من التجربة إلى الأسبوع العاشر منها ، كما هو موضح في (جدول 2) الذي يشير إلى زيادة في معدل المتهيموغلوبين مع زيادة كل أسبوع من مدة إعطاء النترات إلى الطيور.

المناقشة

ان الاستخدام الكثيف للأسمدة النتروجينية في الزراعة و استخدام المخلفات الحيوانية من المواشي و الدواجن فضلا عن عدم معالجة الفضلات و مياه المجاري ، كلها عوامل أدت إلى زيادة تعرض الإنسان و الحيوان لمستويات عالية من النترات في الماء و الغذاء (7) .

تختزل النترات إلى نتريت بواسطة البكتريا الموجودة في القناة الهضمية ، و هي اقل سمية بكثير من النتريت (8) .

أن العلامات السريرية التي ظهرت على الطيور أثناء مدة التجربة التي تمثلت بخمول الطيور و انعزالها و إسهال مائي متكرر مدمى و سرعة في تنفس الطير و زيادة في ضربات القلب ،و سيلان لعابي من الفم و عدم القدرة على المشي و رجف العضلات و تغير لون الدم من اللون الأحمر الطبيعي إلى اللون البني أو الأسود فضلا عن شحوب العرف والدلايات كل هذه العلامات قد سجلت من لدن عدة باحثين (9، 10، 11). حيث أن تناول النترات

بكميات كثيرة تؤدي إلى التهاب المعدة و الأمعاء بسبب تأثيرها المباشر و المخرش على مخاطية القناة الهضمية مما يؤدي الى حصول الم في البطن و زيادة في افراز اللعاب و الإسهال ،أما التسمم بالنتريت فانه يؤدي الى اكسدة هيموغلوبين الدم و تحويله الى مركب غير قادر على حمل الأوكسجين يسمى "بالمتهيموغلوبين" الذي يؤدي الى فقر الدم اللاوكسي حيث تظهر الأعراض السريرية متمثلة بصعوبة كبيرة في التنفس و ضعف و سرعة في النبض و رجف العضلات و عدم القدرة على المشي و ازرقاق في الاغشية المخاطية و انخفاض في درجة الحرارة . و يمكن ان يحصل الموت بسبب نقص الاوكسجين الحاد في الدماغ و في الاعضاء الحيوية الاخرى كما ان ايون النتريت يعمل بوصفه موسعا للأوعية الدموية مما يؤدي الى انخفاض في الضغط الشرياني و فشل في الدورة المحيطية مما ينتج عنه حصول اللاوكسية النسيجية و لكن هذا التاثير هو اقل اهمية مقارنة مع تكوين المتهيموغلوبين (12) .

ان للمتهيموغلوبين المتكون في الدم القابلية على العودة الى هيموغلوبين الدم بنسبة 50% خلال ساعتين تقريبا لذلك يفضل اجراء قياس المتهيموغلوبين فور الحصول على عينات الدم قدر الإمكان (13).

أظهرت النتائج انخفاضا معنويا في معدلات الهيموغلوبين و هذا يتفق مع عدة دراسات في حيوانات مختلفة حيث كانت تؤشر انخفاضا في قيمة الهيموغلوبين عند دراسة تأثير نترات الصوديوم على اللبائن الحوامل التي أعطيت النتريت عن طريق الماء و الغذاء(14). كما سجل الباحث (15) حالة تسمم كلب بنترات البوتاسيوم و أشار إلى حدوث نقص في هيموغلوبين الدم و حصول فقر الدم . و يعزى ذلك إلى أيون النتريت الذي يقوم بأكسدة هيموغلوبين الدم و يحوله الى مركب المتهيموغلوبين الذي يعطي اللون الداكن للدم في الدجاج (11,16).

وهذا يتفق مع النتائج التي سجلت عند قياس معدل المتهيموغلوبين في الدم و الذي اظهر زيادة معنوية ازدادت مع مرور كل اسبوع من مدة اعطاء النترات للطيور .

كما ان التوقف عن اعطاء النترات أدى إلى انخفاض في معدل المتهيموغلوبين و رجوعه الى المعدلات الطبيعية في الاسبوع الثامن و التاسع و العاشر من التجربة ،و قد تزامن هذا الانخفاض مع ارتفاع ملحوظ في معدلات الهيموغلوبين في الفترة الزمنية نفسها .

جدول رقم (1)
يوضح معدلات الهيموغلوبين للمعاملات والأسابيع المختلفة (غم /100 مل)

الأسابيع	المعاملات عن طريق العلف				المعاملات عن طريق شرب الماء		
	مجموعة السيطرة	غم/كغم0.25	غم/كغم0.5	غم/كغم0.75	غم/كغم0.25	غم/كغم0.5	غم/كغم0.75
1	0.31 ± 8.36	0.08 ± 8.16	0.03 ± 8.03	0.08 ± 7.33	0.20 ± 7.4	0.05 ± 8.20	0.30 ± 7.75
2	0.12 ± 8.06	0.08 ± 7.16	0.06 ± 7.06	0.28 ± 6.5	0.03 ± 6.53	0.0 ± 6.5	0.16 ± 6.16
3	0.16 ± 8.66	0.10 ± 6.10	0.0 ± 6.0	0.12 ± 6.26	0.05 ± 6.10	0.06 ± 5.86	0.0 ± 6.0
4	0.16 ± 8.16	0.31 ± 6.12	0.14 ± 5.75	0.35 ± 6.0	0.32 ± 6.25	0.37 ± 5.62	0.33 ± 6.27
5	0.14 ± 9.56	0.16 ± 5.66	0.33 ± 5.33	0.45 ± 4.9	0.16 ± 5.16	0.60 ± 4.66	0.36 ± 5.02
6	0.15 ± 9.70	0.37 ± 5.90	0.92 ± 5.33	0.66 ± 6.16	0.90 ± 5.20	0.33 ± 5.66	0.55 ± 6.16
7	0.28 ± 8.50	0.5 ± 6.5	0.44 ± 6.16	0.5 ± 5.5	0.16 ± 6.16	0.28 ± 6.0	0.33 ± 5.33
8	0.37 ± 8.26	0.28 ± 8.0	0.28 ± 7.0	0.16 ± 6.83	0.16 ± 7.83	0.0 ± 7.0	0.11 ± 7.2
9	0.28 ± 8.50	0.06 ± 8.06	0.08 ± 8.13	0.03 ± 8.03	0.15 ± 8.20	0.16 ± 8.16	0.06 ± 8.13
10	0.30 ± 8.60	0.14 ± 8.23	0.26 ± 8.26	0.0 ± 8.0	0.44 ± 7.66	0.16 ± 8.16	0.08 ± 8.13

- الأرقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي
- أقل فرق معنوي على مستوى 5% = 0.87 (الفرق مهم إحصائيا ان كان = أو > الفرق المعنوي).
- أقل فرق معنوي على مستوى 1% = 1014

جدول رقم (2)
يوضح معدلات المتهيموغلوبين للمعاملات والأسابيع المختلفة (%)

المعاملات عن طريق العلف						المعاملات عن طريق شرب الماء	
الاسابيع	مجموعة السيطرة	غم/كغم0.25	غم/كغم0.5	غم/كغم0.75	غم/كغم0.25	غم/كغم0.5	غم/كغم0.75
1	0.08 ± 1.97	0.06 ± 2.45	0.04 ± 2.82	0.04 ± 3.0	0.20 ± 3.9	0.27 ± 3.73	0.18 ± 3.53
2	0.08 ± 2.16	0.03 ± 2.86	0.08 ± 3.36	0.06 ± 3.43	0.29 ± 4.07	0.05 ± 5.1	0.11 ± 4.72
3	0.16 ± 1.52	2.96 ± 8.98	0.58 ± 4.96	0.55 ± 4.84	1.64 ± 4.92	5.58 ± 23.37	5.97 ± 26.4
4	0.18 ± 1.65	1.83 ± 11.77	4.3 ± 9.51	0.25 ± 4.73	5.51± 13.75	0.91 ± 6.24	2.94 ± 10.93
5	0.29 ± 1.87	0.98 ± 6.31	1.33 ± 8.02	0.93 ± 10.72	0.51 ± 6.34	0.44 ± 5.28	0.65 ± 10.20
6	0.35 ± 1.76	0.61 ± 12.03	0.92 ± 14.98	3.66 ± 15.3	1.65 ± 8.9	0.66 ± 6.23	0.55 ± 8.4
7	0.13 ± 2.37	0.94 ± 13.3	2.26 ± 16.45	4.82 ± 17.05	2.07± 11.41	0.07 ± 9.88	1.89 ± 9.54
8	0.12 ± 2.46	0.05 ± 3.9	0.05 ± 3.8	0.11 ± 3.8	0.05 ± 4.0	0.09 ± 4.17	0.08± 4.46
9	0.15 ± 2.62	0.03 ± 2.06	0.05 ± 2.10	0.19 ± 2.23	0.03 ± 2.86	0.05 ± 3.10	0.03 ± 3.0
10	0.18 ± 2.18	0.27 ± 2.36	0.05 ± 2.0	0.03 ± 2.23	0.30 ± 2.1	0.23 ± 2.33	0.47 ± 1.93

- الارقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.
- اقل فرق معنوي بنسبة 1% = 8.9
- اقل فرق معنوي بنسبة 5% = 6.8 (الفرق مهم احصائيا ان كان = أو > الفرق المعنوي).

Reference

1. Mancle, K. M. (1987). Nitrate in drinking water .Ohio state University extension, Bulletin 744-87.
2. Rasby, R.; stock, R.; Anderson, B.; Schneider, N. (1996). Nitrate in live stock feeding. Cooperative extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, G74-170A.
3. Jennings, G.D.and Sneed, R.E. (1996). Nitrate in drinking water, North Carolina Cooperative extension service, AG473-4.
4. Coles, E.H. (1986).Veterinary Clinical Pathology. W.B.Saunders co.; Philadelphia, London, Toronto.
5. Varley, H.; Gownlock, A.H.; and Bell, M. (1980).Practical clinical biochemistry. Fifth edition, White Friars press, London, Ton bridge
6. المحمد،نعيم ثاني،الراوي ،خاشع محمود ،اليونس ،مؤيد احمد،المراني،وليد خضير: مبادى الإحصاء 1986 ،مطبعة جامعة الموصل.
7. Casarett, L.J.and Doull, J. (1986).Casarett and Doull's Toxicology. Third Edition, Macmillan publishing co. U.S.A., pp.119-845.
8. Calnek, B.W.; H.J.; Beard, C.W.; Mcdougald, L.R. and Saif, Y.M. (1997).Diseases of poultry. 10th ed. Mosby-Wolfe, pp989-997.
9. Adams, A.W.; West, J.L. and Kahrs, A.J. (1969). Some effect on turkeys of nitrate in drinking water. Poult.Sci; 48:1222-1229.
10. Marrett, L.E. and Sunde, M.L. (1968).The use of turkey poults and chickens as test animals for nitrate and nitrite toxicity .poult.Sci.47:511-519.
11. Litjens, J.B.and Van Eijklenburg, F.P. (1987).Several cases of nitrite poisoning in broiler hens. Tijdschrift Diergeneesknde, 112(1):27-28.

12. Radostits, O.M.; Blood, D.C.and Gay, C.C. (1997).Veterinary medicine, Atext book of the disease of cattle , Sheep, Pigs, goats and horses. 8th ed., W.B.Saunders Co., pp.1536-1539.

13. A mstutuz, H.E.;Anderson , D.P.; Armour,S.J.; Jeffcot,L.B.; Loew,F.M.; Wolf, A.M. (1998). The Merck veterinary manual. 8th ed., Merck &Co., Inc. white house station, N.J., U.S.A., pp.2091-2094.

14. Neda, C.; Crvia, V.; Popescu, N.; Contora, N.; Chis, I.and Dumitroscu, I. (1986). Influence of sodium nitrite on some hematological and biochemical values in pregnant sows and piglots.Inst.Cer.Vet.Bio prep. Pasteur Bascuresti, Romania.

15. White heed, J.E. (1953). Potassium nitrate poisoning in a dog –A case report. J. Amev. Vet. Med. Assoc. 123:232-233.

16. Adams, A.W.; Emerick, R.J. and Carlson, C.W. (1966). Effect of nitrate and nitrite in the drinking water on chicks. Poults and Laying hens, poult.sci. 45:1215-1222.