

تأثير استخدام زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسليينيوم على الأداء الفسلجي للأرانب البيض النيوزلندية

سرمد عبد الرزاق عبود السعدي
جامعة كركوك / كلية الزراعة

سعد خليل احمد الجبوري
وزارة الزراعة / مديرية زراعة كركوك

dr.sarmadalsaadi@uokirkuk.edu.iq

Saadkhalil100100@gmail.com

- تاريخ استلام البحث 2022/8/1 وقبوله 2022/9/1
- البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول .

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير استخدام زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسليينيوم في بعض الصفات الفسلجية لذكور الأرانب البيض النيوزلندية. أُستخدِمَت في هذه الدراسة عشرون ذكراً بعمر ستة أشهر، قُسمَت الحيوانات عشوائياً الى أربع مجاميع بواقع خمسة أرانب في كل مجموعة، حيث تمثلت المجموعة الأولى بالسيطرة بدون أي تجريع والمجموعة الثانية جُرِعَت الأرانب فيها (200 ملغم زيت بذور اليانسون / أرنب/ يوم)، والمجموعة الثالثة التي جُرِعَت الأرانب فيها (400 ملغم زيت بذور اليانسون / أرنب/ يوم) والمجموعة الرابعة التي جُرِعَت الأرانب فيها (فيتامين E 250 ملغم/ كغم + سليينيوم 0.3 ملغم/ كغم/ يومياً). بينت نتائج التحليل الاحصائي للمجموعة الثالثة تفوقاً معنوياً ($0.05 \geq P$) في معدلات العد الكلي لكريات الدم الحمر والبيض وخضاب الدم وحجم كريات الدم المرصوصة مقارنةً مع بقية المعاملات في الشهرين الأول والثاني من التجربة بإستثناء معدلات العد الكلي للصفائح الدموية التي إقتصرت تفوق المجموعة الثالثة على الشهر الأول فقط بينما سجلت المعاملة الثانية والرابعة تفوقها المعنوي ($0.05 \geq P$) مقارنة مع المعاملة الأولى في معدلات العد لكريات الدم الحمر والبيض وخضاب الدم وحجم كريات الدم المرصوصة للشهرين الأول والثاني من التجربة.

الكلمات المفتاحية: بذور اليانسون، الارانب، فيتامين هـ، السليينيوم

Effect of using *Pimpinella Anisum* Oil, Vitamin E and Selenium on Physiological Performance of New Zealand White Rabbits

Ministry of Agriculture

University of Kirkuk

Directorate of Kirkuk Agriculture

College of Agriculture

Saadkhalil100100@gmail.com

dr.sarmadalsaadi@uokirkuk.edu.iq

- Date of research received 1/8/2022 and accepted 1/9/2022.
- Part of PhD. Dissertation for the first author.

Abstract

This study was conducted to find out the effect of the using of anise seed oil, vitamin E and selenium in some physiological traits of male New Zealand white rabbits. Twenty males were used in this study at the age of six months; the animals were randomly divided into four groups contain five rabbits in each group, where the first group was represented by a control without any treatment. The second group was dosed with rabbits (200 mg anise seed oil / rabbit/ day),

the third group was dosed with rabbits (400 mg anise seed oil / rabbit/ day) and the fourth group was dosed with rabbits (vitamin E 250 mg/ kg + selenium 0.3 mg/ day) kg/ per day). The results of the statistical analysis of the third group showed a more superiority ($p \leq 0.05$) in the total red and white corpuscular count, hemoglobin and the volume of blood cells collected compared first and second months of the experiment. About total platelets count, the superiority of the third group was limited to the first month only. While the second and fourth treatment recorded high significance ($P \leq 0.05$) in the total red and white corpuscular count, hemoglobin and the volume of blood cells collected compared to the first treatment in the counting rates of these parameters for the first and second months of the experiment.

Key words: Anise seeds, Rabbits, vitamin E, selenium

المقدمة

تعد المملكة النباتية المصدر الفعلي لمعظم الأدوية وغيرها من المركبات الفعالة دوائيا التي تنتظر من يكتشفها، وخلال العقد الماضي اكتسب الإستعمال العلاجي للأدوية العشبية زخما كبيرا في العالم بسبب الآثار الجانبية والسمية العالية للعديد من الأدوية الكيميائية المصنعة مختبريا مما أدى إلى زيادة كبيرة في عدد مصنعي الأدوية العشبية وترشيد استخدامها في الرعاية الصحية البشرية، أذ تعد المنتجات الطبيعية من أفضل مصادر التنوع الكيميائي للعثور على أدوية جديدة (Mukherjee وآخرون، 2017).

وقد أثبتت الكثير من الدراسات الخاصة العلاجية القيمة للعديد من النباتات لما تحتويه من مواد فعالة مثل القلويدات والكلايكوسيدات والصابونينات والزيوت العطرية الطيارة، إذ يوجد هناك 128 نباتاً أستخدمت في تحسين صحة الحيوانات وإضافات علفية في علائقها وانتقلت تجارب إستخدام هذه النباتات والأعشاب الطبية من الانسان الى الحيوان خاصة الداجنة منها كالأرانب (Furhad و Bokhari، 2021). وقد بدأت الدراسات الحديثة في محاولة الإستفادة من قابلية بعض النباتات الطبية على تحسين الصفات الإنتاجية والتناسلية والفسولوجية في الحيوانات من أجل تحقيق فائدة اقتصادية عن طريق محاولة تحويل أبيض الكربوهيدرات وربط ذلك مع التغيرات الحاصلة في أبيض البروتينات والدهون من أجل الحصول على مردودات إقتصادية، إذ أشار Eiben وآخرون (2004) إلى أن إضافة بذور اليانسون في عليفة إناث الأرانب قد أدى إلى تحسين معظم المعايير الدمية فيها.

وأما بالنسبة لفيتامين E والسيلينيوم فإنهما يعدان ضروريان لصحة لإنسان والحيوان على حدٍ سواء إذ يدخلان في تركيب بعض الانزيمات المضادة للأكسدة Antioxidant-Peroxidase ومن ضمنها انزيم الكلوتاثيون بيروكسيديز glutathione-peroxidase حيث انها تلعب دوراً أساسياً في المحافظة على سير العمليات الحيوية في الجسم بشكلٍ صحيح والأداء المثالي لجهاز التناسل والخصوبة للذكور والإناث على حدٍ سواء، كما ويعملان على تنشيط وتحفيز عمليات الأيض والبناء الحيوي وتنشيط جهاز المناعة وكمواد مضادة للأكسدة بشكلٍ فاعلٍ في جسم الحيوان (Hassan وآخرون، 2021). لذا إستهدفت الدراسة الحالية التعرف على أهم التغيرات في معايير الدم الفسلجية عند تجريع المستخلص المائي لنباتي بذور اليانسون وبتراكيز مختلفة مقارنة بفيتامين E والسيلينيوم في ذكور الأرانب البيض.

المواد وطرائق البحث:

استعملت في هذه الدراسة 20 أرنب بالغ من فصيلة النيوزلندي أذ تم الحصول عليها من الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية / سامراء SDI ، وتمت تربيتها في البيت الحيواني للمعهد التقني/ الحويجة وبدأت التجربة في الأول من شهر 2021/4/1 واستمرت ثمان اشهر لغاية 2022/1/1، وبعد أن فحصت الحيوانات بيطرياً للتأكد من سلامتها من الأمراض ، وُضعت الحيوانات في أقفاص معدنية يتراوح أبعاد القفص الواحد (2 × 2 م) أُعدت لغرض تربية الأرانب وتحت ظروف مُسيطر عليها من درجة حرارة 20-25 م° وفترة إضاءة (12 ساعة ضوء - 12 ساعة ظلام)، وفُرِشت الأرضية بنشارة الخشب الناعمة والتي كانت تُبدل بإستمرار، وعُقمت الأقفاص بالمطهرات. غُذيت الأرانب على عليقة نموذجية مُخصصة لتربية الأرانب لتلبية احتياجات الحيوان من النمو والإدامة وكما هو موضح في الجدول (1)، إذ تم توفير العلف والماء للأرانب وبشكل مفتوح *Add libitum* طوال مدة التجربة. حيث قُسمت معاملات التجربة بواقع المجموعة الأولى المتمثلة بالسيطرة بدون أي تجريع والمجموعة الثانية جُرعت أرانبها (200 ملغم زيت بذور اليانسون/ أرنب/ يوم) والمجموعة الثالثة جُرعت أرانبها (400 ملغم زيت بذور اليانسون / أرنب/ يوم) والمجموعة الرابعة جُرعت أرانبها (فيتامين E 250 ملغم/ كغم + سليلنيوم 0.3 ملغم/ كغم/ يومياً). تم جمع عينات الدم بشكل منتظم في نهاية كل شهر من أشهر التجربة مع الأخذ بنظر الاعتبار إجراء الاختبارات المُعتمدة في الدراسة على جميع عينات أرانب التجربة بعد توزيعها بالتساوي على المجموعات التجريبية.

جدول (1) مكونات العليقة المستخدمة في التجربة

المادة العلفية الأولية	%	بروتين خام %
نخالة حنطة	47	7.50
مجروش شعير محلي	38	3.60
كسبة فول الصويا (44% بروتين)	10	4.40
بروتين حيواني (50% بروتين)	2	1.0
مسحوق حجر الكلس	1	-
ملح طعام	1.5	-
خليط فيتامينات ومعادن	0.5	-
المجموع	100%	16.5%

جُمعت عينات الدم من حيوانات التجربة بعد قطع العلف عنها لمدة 12 ساعة، بعدها وضع جزء من الدم بمقدار (1 مل) في أنابيب بلاستيكية معقمة تحتوي على مانع التخثر (E.D.T.A) Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid لإجراء فحوصات الدم الفيزيائية التالية:

1- العد الكلي لكريات الدم الحمر Total RBCs count

2- العد الكلي لكريات الدم البيض Total WB count

3- حجم خلايا الدم المضغوطة (PCV) Packed Cells volume

4- تقدير مستوى هيموكلوبين الدم Estimation of blood Hb

5- عدد الصفيحات الدموية Platelets count

6- التحليل الإحصائي Statistical analysis

تم التحليل الإحصائي لبيانات التجربة وفق تصميم عشوائي كامل CRD باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS، 2001)، كما تم استخدام اختبار دنكن المتعدد الحدود (Duncan Multiple Range Test) (Duncan، 1955) لمقارنة المتوسطات على مستوى معنوية ($P \geq 0.05$).

النتائج والمناقشة Results and discussion

يتبين من نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (2) تفوق المعاملة الثالثة معنوياً على المعاملات الأخرى للشهرين الأول والثاني عند مستوى ($P \leq 0.05$)، كما تفوقت المعاملة الثانية والرابعة على المعاملة الأولى معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$). يعود سبب ارتفاع أعداد كريات الدم الحمر إلى التأثير المضاد للأوكسدة لبذور اليانسون إذ إن هذه البذور تحتوي كميات معينة من فيتامين C والذي يُعدُّ مضاد جيد للأوكسدة. فهو يحمي أغشية خلايا كريات الدم الحمر من عملية الأوكسدة ومن ثم يعمل على إيقاف عملية تحلل كريات الدم الحمر (Hosny وآخرون، 2020). وقد يُعزى السبب في زيادة عدد كريات الدم الحمر وحجم كريات الدم المرصوفة إلى أن اليانسون يعمل على زيادة عدد كريات الدم من خلال تقليلها للجهد التأكسدي الذي تتعرض له كريات الدم الحمر في الدم نتيجة لفعل الجذور الحرة حيث يعمل اليانسون كمضاد للأوكسدة وحماية الخلايا من الكرب التأكسدي وكذلك يحتوي على العديد من الفيتامينات والعناصر المعدنية المهمة كالمغنيز والصوديوم والفسفور والحديد والنحاس وفيتامين (Valerio وآخرون، 2001).

إن الإرتفاع المعنوي في أعداد كريات الدم الحمر وهيموكلوبين ومكداس الدم في حيوانات المعاملة بالسليينيوم ربما يعود إلى تأثيرات السليينيوم الذي يعمل على تنشيط إنزيم Delta-amino levulinate dehydratase الضروري في المراحل الأولى من تصنيع الهيموكلوبين، كذلك يُعتقد أن السليينيوم يسبب زيادة في إمتصاص الحديد ومن ثم الزيادة في حجم الخلايا المرصوفة والهيموكلوبين (Larvie وآخرون، 2019). واتفقت نتائج هذه الدراسة مع Faixova وآخرون، (2007) الذين لاحظوا إرتفاعاً معنوياً ($P \leq 0.05$) في أعداد كريات الدم الحمر عند معاملة مجموعة من الحملان (5 حملان) بخميرة السليينيوم بتركيز 0.3 ملغم/ كغم علف مقارنة بمجموعة السيطرة.

جدول (2) تأثير زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسليينيوم في العد الكلي لكريات الدم الحمر (كرية / ملم³ دم)

(المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملات المجاميع	T1 سيطرة سالبة (بدون معاملة)	T2 زيت بذور يانسون 200 ملغم	T3 زيت بذور يانسون 400 ملغم	T4 فيتامين e + سليينيوم
المرحلة الأولى	0.04±4.35 C	0.06± 5 B	0.17±6.09 A	0.06±5.04 B
المرحلة الثانية	0.08±4.84 C	0.14±5.52 B	0.13±7.13 A	0.11±5.39 B

* الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) تفوق المعاملة الثالثة معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) على المعاملات الأخرى في أعداد كريات الدم البيض. كما تفوقت المعاملة الرابعة على المعاملة الأولى والثانية معنوياً عند مستوى

($P \geq 0.05$) في حين تفوقت المعاملة الثانية على الأولى معنوياً في نهاية الشهر الثاني من التجربة. يمكن تفسير الزيادة الحاصلة ضمن الحدود الطبيعية في أعداد كريات الدم البيض في المجموعة الثالثة إلى احتواء نبات اليانسون على مكونات ترفع من القدرة المناعية للحيوانات وخاصة الزيادة الحاصلة في أعداد الخلايا اللمفية (الخلايا البائية) B - Lymphocytes المسؤولة عن إنتاج الأجسام المضادة (Effraim وآخرون، 1999؛ Oda وآخرون، 2000). وذكر Newall وآخرون (1996) أن زيت اليانسون يعمل على زيادة مستوى الكلوبولينات المناعية immunoglobulins في بلازما الدم وزيادة أعداد كريات الدم البيض الدفاعية التي تهاجم الأحياء المجهرية إضافة إلى دوره في تعزيز عملية الإلتهايم phagocytosis والتي تحدث داخل خلايا الطحال والكبد وبطانة الأوعية الدموية endothelium والذي ينعكس بالمحصلة على تعزيز المناعة الخلوية cellular immunity في الجسم. أما عن تفوق المعاملة الرابعة على المعاملتين الأولى والثانية فيعزى سبب ذلك إلى قدرة السيلينيوم وفيتامين E في زيادة لزوجة غشاء الخلايا البلعمية فضلاً عن زيادة إنتاج الكلوبولينات المناعية (Bendich، 1993). كما يُعتَقَد أن إعطاء فيتامين E والسيلينيوم يؤدي إلى حماية الخلايا المناعية وزيادة كفاءتها مما يؤدي إلى إنتاج كميات كبيرة من الأجسام المناعية نوع IgG الذي بدوره يؤدي إلى رفع المستوى الصحي للحيوان وزيادة الوزن (Laurent وآخرون، 1990)، وقد يعزى السبب إلى الدور الكبير الذي يؤديه السيلينيوم في حماية غشاء الخلية والعضيات داخل الخلايا من خلال التأثيرات المضادة للأكسدة وبالتالي إطالة عمر كريات الدم البيض (Mohri وآخرون، 2018).

جدول (3) تأثير زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسيلينيوم في العد الكلي لكريات الدم البيض (كرية / ملم³ دم) (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

المعاملات	T1	T2	T3	T4
المجاميع	سيطرة سالبة (بدون معاملة)	زيت بذور يانسون 200 ملغم	زيت بذور يانسون 400 ملغم	فيتامين e + سليلينيوم
المرحلة الأولى	0.037 \pm 4.28 C	0.22 \pm 4.68 C	0.18 \pm 6.04 A	0.12 \pm 5.12 B
المرحلة الثانية	0.073 \pm 4.78 D	0.07 \pm 5.70 C	0.28 \pm 7.48 A	0.22 \pm 6.28 B

* الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) تفوق المعاملة الثالثة على المعاملة الأولى والثانية والرابعة معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) في نهاية الشهر الأول من التجربة. كما تفوقت المعاملة الثالثة معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) على المعاملة الأولى في نهاية الشهر الثاني، في حين تفوقت المعاملة الثانية والرابعة على معاملة السيطرة عند نهاية الشهر الأول من التجربة. علل العديد من الباحثين سبب الإرتفاع في قيم الصفائح الدموية في المجاميع المعاملة بالمستخلص المائي لبذور اليانسون إلى مدى تأثير المواد الفعالة في المستخلصات على خلايا الدم المختلفة. إذ وجد الباحث Saeed وآخرون (1995) بأن تجريع الأرانب بمستخلصات بذور اليانسون قد أدى إلى زيادة أعداد الصفائح الدموية مقارنة مع مجموعة السيطرة، وقد أعزى الباحث السبب لإحتواء النبات على كل من المادة الأكثر فاعلية الأوثول والفلافونات flavonoids و oligomeric proanthocyanidins (OPC) والتي تمتاز بخصائصها الطبية ودورها في تحفيز تكوين الصفائح الدموية، بالإضافة إلى دورها كمضادات تخثر.

جدول (4) تأثير زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسيلينيوم في العد الكلي للصفائح الدموية (صفحة دموية/ ملم³) (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

T4	T3	T2	T1	المعاملات
فيتامين e + سليلنيوم	زيت بذور يانسون 400 ملغم	زيت بذور يانسون 200 ملغم	سيطرة سالبة (بدون معاملة)	المجاميع
30.88 \pm 381	29.54 \pm 413.80	20.15 \pm 382.40	21.5 \pm 352.80	المرحلة الاولى
B	A	B	C	
26.96 \pm 424.40	13.22 \pm 461.80	17.19 \pm 406.60	20.54 \pm 381	المرحلة الثانية
Ab	A	Ab	C	

الأحرف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P \geq 0.05$)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) تفوق المعاملة الثالثة معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) وللشهر الأول على المعاملة الأولى والثانية والرابعة في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات الاخرى، كما تفوقت المعاملة الثالثة معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) عند نهاية الشهر الثاني على المعاملة الأولى. كما تفوقت المعاملتين الثانية والثالثة معنوياً على المعاملة الأولى لنفس الشهر. وأما بالنسبة للتغيرات الحاصلة في حجم كريات الدم المرصوصة، فقد أشارت بيانات الجدول (6) الى تفوق المعاملة الثالثة على بقية المعاملات معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) للشهرين الأول والثاني كما تفوقت المعاملة الرابعة معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) على معاملة السيطرة في الشهر الثاني من التجربة. ويمكن تفسير حصول الزيادة في تركيز خضاب الدم بحصول تغيرات في جهاز تكوين الدم Hematopoietic system إذ يؤدي الطحال دوراً مهماً في تطور الجهاز المكون للدم في الأرناب يبقى الطحال فاعلاً في إنتاج كريات الدم الحمر طوال حياة الحيوان (Sieff و Williams، 1995) وهذا يعد مؤشراً الى ان السيلينيوم يلعب دوراً مهماً في حماية خلايا الطحال من الضرر التأكسدي كما وجد ان (10-15%) من الهرمون المكون لكريات الدم الحمر الارثروبويتين Erythropoietin عند البالغين يصنع في الكبد (Kourge و Bendurant، 1992). كما ويعد الكبد هو المصدر الاساسي لهذا الهرمون خلال الحياة الجنينية، وأن الخلايا الكبدية hepatocytes مسؤولة عن انتاج الجزء الاكبر من هذا الهرمون، هذا يعد مؤشراً آخر الى ان عنصر السيلينيوم يلعب دوراً في حماية خلايا الكبد من الضرر التأكسدي (محي الدين وآخرون، 1990)، ويقوم السيلينيوم كذلك بدور فعال في حماية صحة القلب وتعزيز جهاز المناعة كما أنه يقوم بحفظ صحة خلايا الدم الحمر عبر منع التراكم والترسبات في الأوردة الدموية (Avery و Hoffmann، 2018). إن الإرتفاع المعنوي في أعداد كريات الدم الحمر وهيموكلوبين ومكداس الدم في حيوانات المعاملة بالسيلينيوم ربما يعود إلى تأثيرات السيلينيوم الذي يعمل على تنشيط إنزيم Delta-amino levulinate dehydratase الضروري في المراحل الأولى من تصنيع الهيموكلوبين، كذلك يُعتقد أن السيلينيوم يسبب زيادة في إمتصاص الحديد ومن ثم الزيادة في حجم الخلايا المرصوصة والهيموكلوبين (Barbosa وآخرون، 1998).

جدول (5) تأثير زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسلينيوم في خضاب الدم (غم/ ١٠٠ مل دم) (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

T4	T3	T2	T1	المعاملات
فيتامين e + سلينيوم	زيت بذور يانسون 400 ملغم	زيت بذور يانسون 200 ملغم	سيطرة سالبة (بدون معاملة)	المجاميع
0.33 \pm 7.94	0.47 \pm 8.84	0.27 \pm 8.84	0.32 \pm 8.24	المرحلة الاولى
C	A	Bc	C	
0.66 \pm 10.12	0.32 \pm 12.74	0.35 \pm 9.46	0.32 \pm 8.96	المرحلة الثانية
B	A	Bc	D	

* الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملاتجدول (6) تأثير زيت بذور اليانسون وفيتامين هـ والسلينيوم في حجم كريات الدم المرصوصة (%) (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

T4	T3	T2	T1	المعاملات
فيتامين e + سلينيوم	زيت بذور يانسون 400 ملغم	زيت بذور يانسون 200 ملغم	سيطرة سالبة (بدون معاملة)	المجاميع
0.29 \pm 31.32	0.49 \pm 35.24	0.78 \pm 32.60	0.88 \pm 30.80	المرحلة الاولى
Bc	A	B	C	
0.38 \pm 35.02	0.47 \pm 39.84	0.40 \pm 35.24	0.62 \pm 32.34	المرحلة الثانية
B	A	B	C	

* الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

المصادر

- محي الدين، خير الدين ووليد حميد يوسف وسعد حسين توحلة (1990). فسلجة الغدد الصم والتكاثر في الثدييات والطيور، دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- Avery, J. C, and Hoffmann, P. R. (2018). Selenium, Selenoproteins, and Immunit. Nutrients, 10; doi:10.3390/nu10091203
- Barbosa, N. B. k., J. B. Rocha, G. Zeni, T. Emanuelli, M. C. Beqe, and A. L. Braga. (1998). Effect of inorganic forms of selenium on deltaamino levulinate dehydratase from liver, kidney and brain of adult rats. Toxicol. Appl. Pharmacol., 149: 243-253.
- Bendich, A. (1993). Physiological role of antioxidants in the immune system, J .DairySci., 76:2789-4972
- Larvie, D. Y., Doherty, J. L., Donati, G. L., and Armah, S. M. (2019). Relationship between Selenium and Hematological Markers in Young Adults with Normal Weight or Overweight/Obesity. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 8(10), 463.
- Duncan, D. (1955). Multiple Ranges and Multiple F-test .Biometrics, 11:1- 24.
- Effraim, K. D., Salami, H. A. and Nwafor, P. A. (1999). The effect of aqueous seed extract of Trigonella Foenum Graecum (Fenugreek) on Haematological Parameters in Albino Rats .Afr. J. Biomed. Res. 2;47-51 .

- **Eiben, C. S., Rashwan, A. A., Kustos, K., Gódor-surmann, K. and Szendrő, Z. S. (2004).** Effect of anise and fenugreek supplementation on performance of rabbit does. 8th World Rabbit Congress – September 7-10, Puebla, Mexico.
- **Faixova, Z., Faix, S. Leng, L. Vaczi, P. Makova, Z. and Szaboova, R. (2007).** Hematological, blood and rumen chemistry changes in lambs following supplementation with se-yeast Acta. Vet. Brno, 76: 3-8.
- **Furhad, S. and Bokhari, A. A. (2021).** Herbal Supplements. [Updated 2021 Apr 20]. In: Stat Pearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536964/>
- **Hassan, F., Mobarez, S., Mohamed, M., Attia, Y., Mekawy, A., and Mahrose, K. (2021).** Zinc and/or Selenium Enriched Spirulina as Antioxidants in Growing Rabbit Diets to Alleviate the Deleterious Impacts of Heat Stress during Summer Season. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(3), 756.
- **Hosny, N. S., Hashem, N. M., Morsy, A. S., and Abo-Elezz, Z. R. (2020).** Effects of Organic Selenium on the Physiological Response, Blood Metabolites, Redox Status, Semen Quality, and Fertility of Rabbit Bucks Kept Under Natural Heat Stress Conditions. *Frontiers in veterinary science*, 7, 290.
- **Kourge, S. T. and Bendurant, M. C. (1992)** .The molecular mechanism of erythropoietin action. *Eur. J. Biochem.*:10:649-656.
- **Laurent, S. T., Hidroglau, A., and Nicholson, J. W. G. (1990).** Response to dietary vitamin E in the dairy cow and its effect on spontaneous oxidized flavor in milk .*J. Anim. Sci*, 70:561-570.
- **Mohri, M., Ehsani, A., Norouzi, M. A., Bami, M. H., and Seifi, H. A. A. (2018).** Effect of Vitamin E and Selenium on Performance and Productivity of Goats. *International Journal of Chemical and Biomedical Science*, 4(2), 16-22.
- **Morton, D. B., Jennings, M. and Batchelor, G. R. (1993)** Refinements in rabbit husbandry. *Laboratory' Animals* 27, 301-29
- **Newall Niki, E. (2021).** Lipid oxidation that is, and is not, inhibited by vitamin E: Consideration about physiological functions of vitamin E. *Free radical biology & medicine*, 176, 1–15.
- **Oda, K. , Mutsuda, H. , Murakami, T., Katayama, S., Ohgitani , T. and Yoshikawa , M . (2000).** Adjuvant and hemolytic activities of 47 saponins derived from medicinal and food plants. *Biological. Chem.* 381: 67 – 74.

- **Saeed, S. A., Simjee, R. U., Shamim, G., and Gilani, A. H. (1995).** Eugenol: a dual inhibitor of platelet-activating factor and arachidonic acid metabolism. *Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 2(1), 23–28. _
- **SAS. (2001).** SAS/ STAT Users Guide for Personal Computers. SAS Institute, .Inc.Cary, N.C.USA.
- **Mukherjee, P. K., Bahadur, S., Harwansh, R. K., Biswas, S., and Banerjee, S. . (2017).** Paradigm shift in natural product research: traditional medicine inspired approaches. *Phytochemistry Reviews*, 1-24.
- **Sen, G. and Mukhopadhaya, R. (2000).** Interaction vit .C. and vit. E. enhance antioxidant. Reserve of erythrocyte during anemia in visceral leishmaniasis diffusion, *life Sci.*, 17: 1381 – 1390.
- **Sieff, C. A. and Williams, D. A. (1995).**Hematopoiesis. In: Handin R.I Stossel, T.P.;and Lux, S.E...(editors). *Blood. Principles and practice of Heamatology*; JP Lippincott company. Philadelphia.P.171-224.
- **Valerio, J. R., Kepa, L. G., Pickwell, J. K. and Quattrochi, G. V. (2001).** Induction of human NAD (P) H: quinone oxidoreductase (NQOI) gene expression by the flavonol quercetin. *Toxicol. Lett.* **119**, 49– 57.