Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences
Volume (5), Issue (1): 30 Mar 2021
P: 1 - 7

ISSN: 2522-3364

مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
المجلد (5)، العدد (1): 30 مارس 2021م
ص: 1 - 7

Effect of using garlic oil on the production and composition of milk and some blood characteristics of Awassi Ewes

Wissam Jasim Mohammed Ali
Amar Raeed Mohammed
Wassem Khalid Ahmad
College of Agriculture and Forestry || University of Mosul || Mosul || Republic of Iraq

Abstract: This study was conducted in Beibocket area (8Km north of Mosul city) for the period 12-2-2019 to 13-4-2019. Fifteen Awassi ewes, with average 43.48 kg. aged (2-4years) is divided into three equal groups, (five ewes per group). Three groups were, feed relied on grazing fully. The first group was the control, the second group was given capsules 2 ml garlic oil/ewe/day. and the third group was given capsules of 4 ml garlic oil /ewe/day, respectively. The third group showed a significant increase ($p<0.05$) in milk Production compared to the second group and the control. Also, the third and second group showed a significant increase ($p<0.05$) in total and daily weights gain and final body weight compared to the control group. The results showed a significant decrease ($p<0.05$) for the second and third groups compared with control in milk fat%, cholesterol and triglycerides concentrations. There was no significant effect on White blood cell (WBC), red blood cells (RBC), haemoglobin, packed cell volume (PCV) concentration, non-fat soled% protein%, lactose% milk, Glucose, protein, Albumin, Globulin in serum blood as compared with control group. In general, the addition to the diet garlic oil could lead to improved body weight, Milk yield and some blood parameters of Awassi ewes.

Keywords: Awassi Sheep, Blood Characteristics, Garlic oil, Milk Production.

تأثير استخدام زيت الثوم في إنتاج الحليب ومكوناته وبعض صفات الدم للنعاج العواسية

وسام جاسم محمد علي
عمار رائد محمد
وسيم خالد احمد
كلية الزراعة والغابات || جامعة الموصل || الموصل || جمهورية العراق

الملخص: أجريت الدراسة في حقل أحد مربي الأغنام في منطقة بايبوخت (8كم شمال مدينة الموصل) للفترة من2019/2/12 وحتى 2019/4/13 واستخدم في الدراسة 15 رأساً من النعاج العواسية (5 رأس/ مجموعة) وتراوحت أعمارها (2-4 سنة) ومتوسط أوزانها 43.48كغم اعتمدت تغذيتها على الرعي بشكل أساس وقسمت الحيوانات إلى ثلاثة مجاميع وكانت المجموعة الأولى مجموعة (الضابطة)، والمجموعة الثانية تم اعطائها كبسولات تحتوي على زيت الثوم 2 مل /نعجة/يوم. المجموعة الثالثة تم اعطائها كبسولات تحتوي على زيت الثوم 4مل /نعجة/ يوم. أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية ($P<0.05$) في إنتاج الحليب لصالح المجموعة الثالثة مقارنة مع المجموعة الثانية والضابطة، كذلك تفوقت المجموعة الثالثة والثانية على مجموعة الضابطة في معدل زيادة الوزن الكلي واليومي ومعدل الوزن النهائي. أظهرت النتائج انخفاض معنوي ($P<0.05$) في المجموعتين الثالثة والثانية بالمقارنة مع مجموعة الضابطة في النسبة المئوية لدهن الحليب وتركيز كل من الكولسترول والجلسيريدات الثلاثية. ولم يلاحظ تأثير معنوي في كل من خلايا الدم البيضاء، عدد كريات الدم الحمراء، تركيز الهيموجلوبين، حجم الخلايا المرصوصة، والنسبة للمئوية المواد الصلبة الغير دهنية، والبروتين، ولاكتوز

الحليب، الجلوكوز، البروتين، والالبومين، والجلوبيولين الدم. وبصورة عامة أن إعطاء زيت الثوم للنعاج أدى إلى تحسن معنوي في وزن الجسم وإنتاج الحليب وبعض صفات الدم للنعاج العواسية.

الكلمات المفتاحية: الأغنام العواسية، صفات الدم، زيت الثوم، إنتاج الحليب.

المقدمة

تعد الأغنام احد اقتصاديات الثروة الحيوانية وتسهم منتجاتها من اللحوم الحمراء والحليب في جزء كبير من الدخل القومي الزراعي، وتشكل 53% من مجموع اعداد الثروة الحيوانية في البلد إذ يبلغ عددها (6772.17) الف رأس (الثروة الحيوانية، 2008). وتمتاز سلالة أغنام العواسي بإنتاجها المتوسط من الحليب وتحملها الكبير للظروف البيئية والمناخية الصعبة السائدة في المناطق التي تربى فيها، وان إنتاج الحليب من الأغنام ذا اهمية في العديد من بلدان العالم إذ يستخدم في صناعة الاجبان والصناعات الأخرى (الدباغ، 2010). ويعد الثوم من النباتات الطبية الحولية التي تعود إلى العائلة الزنبقية (Rivilin, 2001) وترجع فعالية الثوم الكيمياوية إلى احتواءه على العديد من المركبات الحاوية على الكبريت Dially suifides، Allinin، Allicin وتعمل هذه المركبات كمضادات ضد الفطريات والطفيليات (Weber *et al*, 1992) في حين تتحول مادة Allinin إلى Allicin التي تجعل الثوم مضادا حيويا له تأثير المضادات الحيوية ضد العديد من البكتريا (Lawson&Hughes, 1991). كما يحتوي الثوم على مركب Dially suifides الذي يعمل على تنشيط فعالية انزيم Cyclooxygenase في الجسم المسؤول عن تركيز الجولستيرول في الجسم (milner & Schaffer, 1997).

لذلك هدفت هذه الدراسة لمعرفة تأثير إعطاء جرعتين مختلفتين من زيت الثوم على إنتاج الحليب ومكوناته ووزن الجسم وبعض صفات الدم للنعاج العواسية.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل أحد مربي الأغنام في منطقة بايبوخت (8 كم شمال مدينة الموصل) واستخدم فيها 15 نعجة عواسية بعمر (2-4 سنوات) تم توزيعها عشوائيا إلى ثلاثة مجاميع (5نعاج/ مجموعة) ومتوسط أوزان النعاج (43.48) كغم واعتمدت الحيوانات على الرعي بشكل أساس في تغذيتها. المجموعة الأولى مجموعة الضابطة (المقارنة) والمجموعة الثانية تم اعطاؤها جرعة زيت الثوم 2 مل / نعجة/يوم، المجموعة الثالثة تم اعطاؤها جرعة زيت 4 مل/نعجة/ يوم. تم سحب عينات الدم من الوريد الوداجي 10مل/ حيوان وقسمت العينة إلى قسمين القسم الأول (3مل) وضعت مادة مانعة التخثر في العينة (EDTA) وتم بعدها تقدير حجم كريات الدم المرصوصة (PCV) وعدد كريات الدم الحمراء (RBC) وعدد خلايا الدم البيضاء (WBC) حسب طريقة (Jain & Schalm, 1986) وتم تقدير هيموجلوبين الدم (Hb). أما القسم الثاني من عينات الدم (7مل) فقد وضعت في انابيب زجاجية خالية من مانع التخثر وجرى فصل مصل الدم في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) وبسرعة 3000 دورة/ دقيقة ولمدة 15 دقيقة وحفظت تحت درجة – 20م وتم تقدير المعايير البيو كيميائية لمصل الدم باستخدام الكواشف الكيميائية فرنسية المنشأ وباستخدام جهاز الطيف الضوئي لقرأه التغير اللوني للمحاليل وتم حساب تركيز صفات الدم البيو كيميائية باستخدام المعادلة التي اشار اليها (الدراجي واخرون، 2008). وضع القطيع تحت برنامج صحي ووقائي يتضمن كافة الإجراءات التي تضمن المحافظة على الحالة الصحية للحيوانات طيلة مدة التجربة. تم قياس أوزان النعاج قبل بدء التجربة ثم وزنها مرة كل شهر خلال فترة التجربة. تم البدء بقياس إنتاج الحليب بعد مرو 15 يوم من الولادة باتباع طريقة الحلب اليدوي، إذ تم عزل المواليد عن أمهاتها مساء ثم تحلب النعاج في صباح اليوم التالي

أي بعد مرور 12 ساعة على عزل المواليد وتضرب كمية الحليب 2x للحصول على إنتاج الحليب (ICAR, 1995). وتم قياس مكونات الحليب بواسطة جهاز Eko-Milk Analyzer اوربي المنشأ حيث تم تقدير نسبة البروتين والدهن والمواد الصلبة اللادهنية ونسبة اللاجتوز.

حللت البيانات إحصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) وأستخدم اختبار دنكن (Duncan, 1955)متعدد المدى لاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات ضمن البرنامج الإحصائي الجاهز(2010) SAS .

النتائج والمناقشة

يشير الجدول (1) إلى عدم وجود فرق معنوي في وزن النعاج الابتدائي أما الوزن النهائي فقد وجدت فروقات معنوي (P<0.05) لصالح معاملتي النعاج التي جرعت بزيت الثوم 2.4 مل / نعجة/ يوم إذ بلغ الوزن النهائي 49.15، 49.90 كغم على التوالي بالمقارنة مع 47.18 كغم لمعاملة الضابطة. وبنفس الاتجاه كل من معدل الزيادة في الوزن الكلي واليومي إذ تفوقت معاملتي زيت الثوم على معاملة الضابطة، وقد يعود سبب الزيادة في أوزان النعاج إلى أن الثوم يقلل من كمية غاز الميثان الناتجة مما يؤدي إلى زيادة الاستفادة من الطاقة (Cardozo *et al*, 2005، Verma *et al*, 2012، Carla, *et al*, 2011، Klevenhusen et al, 2011). أو نظراً لاحتواء زيت الثوم على الدهون غير المشبعة التي تقلل من نسبة Acetate وتزيد من نسبة Propionate والتي يؤدي زيادتها مقارنة مع بقية الاحماض الدهنية إلى زيادة في وزن الحيوان نتيجة لترسب الدهن (Busquet, *et al*, 2005 و2011 Kongmun *et al*).

جدول (1) تأثير الجرعات المختلفة لزيت الثوم في أوزان جسم النعاج العواسية.

المعاملات	الصفات			
	الوزن الابتدائي (كغم)	الوزن النهائي (كغم)	معدل الزيادة في الوزن الكلي (كغم)	معدل الزيادة في الوزن اليومي (كغم)
المجموعة الأولى (الضابطة)	a 0.25±43.66	b 0.13±47.18	b 0.02±3.52	b 0.04±0.05
المجموعة الثانية زيت الثوم 2مل	a 0.96±43.25	a 0.29±49.90	0.04±6.65 a	a 0.01±0.11
المجموعة الثالثة زيت الثوم 4مل	a 0.30±43.55	a 0.79±49.15	a 0.12±6.11	a 0.05±0.01

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد للعامل تعني وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى (P<0.05).

لوحظ في الجدول (2) وجود تأثير معنوي (P<0.05) في معدل إنتاج الحليب اليومي لصالح معاملتي النعاج التي جرعت بزيت الثوم 4 و2 مل /نعجة/ يوم، بالمقارنة مع معدل إنتاج الحليب لمعاملة الضابطة التي لم تجرع بزيت الثوم إذ بلغت 858.30، 617.03، 484.00 غم/نعجة/يوم على التوالي. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده (Prayitno et al, 2016)، وقد يعود سبب الزيادة في إنتاج الحليب إلى أن الثوم يقلل من ظهور الخلايا الجسمية في الحليب وهذا مؤشر جيد إلى حالة الضرع الصحية وخلوه من الأمراض (Weiss & Hogan, 2005). وكذلك قد تعزى الزيادة في إنتاج الحليب إلى أن الثوم يعمل على تقليل إنتاج غاز الميثان ولهذا فان طاقة ما يقارب 130 كيلوجول/ مول التي تستخدم لإنتاج غاز الميثان في الكرش سوف تحول التخمرات في الكرش إلى إنتاج الحليب (Sahakian *et al*, 2010) أي أن مستخلص الثوم يعمل على زيادة كفاءة التخمرات في الكرش ويعتبر كبديل للمضادات الحيوية في تحسين الهضم مما ينعكس على إنتاج الحليب.

وفي الجدول التالي نلاحظ وجود زيادة معنوية (P<0.05) في نسبة دهن الحليب لصالح مجموعة الضابطة مقارنة مع المجاميع الأخرى وهذه النتيجة طبيعية لقلة إنتاج الحليب في هذه المجموعة (الضابطة) إذ إن إنتاج الحليب يتناسب عكسيا مع نسبة الدهن) الحبيطي، (2005واختلفت هذه النتيجة مع (Prayitno *et al*, 2016). أما بالنسبة لباقي مكونات الحليب (البروتين، مواد الصلبة الغير دهنية واللاجتوز) لوحظ عدم وجود فروق معنوية. اتفقت هذه النتيجة مع (Prayitno *et al*, 2016).

جدول (2) تأثير الجرعات المختلفة لزيت الثوم في إنتاج الحليب والنسبة المئوية لبعض مكوناته في النعاج العواسية.

المعاملات	الصفات				
	إنتاج الحليب غم / يوم/ نعجة	الدهن %	المواد الصلبة الغير دهنية%	البروتين %	اللاجتوز %
المجموعة الأولى (الضابطة)	c 0.25±484, 00	a 0.23±5.72	a 0.25±11.76	a 0.07±4.44	a 0.08±6.32
المجموعة الثانية زيت الثوم 2مل	b 0.42±617.03	b 0.31±4.67	a 0.22±11.40	a 0.08±4.30	a 0.09±6.22
المجموعة الثالثة زيت الثوم4مل	a 0.11±858.30	b 0.81±4.19	a 0.35±11.55	a 0.05±4.15	a 0.11±5.88

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد للعامل تعني وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى (P<0.05).

تتضمن نتائج الجدول (3) المتحصل عليها من التحليل الاحصائي لبيانات التجربة إلى وجود فروق حسابية لكنها لم تصل إلى مستوى المعنوية في المعايير الدموية المدروسة (عدد خلايا الدم البيضاء، عدد كريات الدم الحمراء، النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة ونسبة الهيموجلوبين) في مجموعة الضابطة والمجاميع التي أعطيت 2 مل زيت الثوم، 4 مل زيت الثوم /نعجة/ يوم. إذ كانت القيم ضمن الحدود الطبيعية ولم يكن هنالك تأثير لزيت الثوم على تلك القيم. جاءت النتائج متوافقة مع ما جاء به مهدي وجميل (2010).

جدول (3) تأثير الجرعات المختلفة لزيت الثوم على بعض صفات صورة الدم الكاملة (CBC)في النعاج العواسية.

المعاملات	الصفات			
	عدد خلايا الدم البيضاء $10x^3$	عدد كريات الدم الحمراء $10x^6$	تركيز هيموجلوبين الدم غم/100مل	حجم الخلايا المرصوصة%
المجموعة الأولى (الضابطة)	a 0.48±6.45	a 0.17±8.03	±10.18 a 0.32	±30.61 a 0.37
المجموعة الثانية زيت الثوم 2مل	a 0.20±6.02	a 0.28±8.09	±10.15 a 0.52	a 0.41±30.46
المجموعة الثالثة زيت الثوم 4مل	a 0.70±6.14	a 0.61±8.10	±10.39 a 0.58	±30.42 a 0.52

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد للعامل تعني وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى (P<0.05).

يبين الجدول (4) إلى وجود تأثير معنوي (P<0.05) في قيمة الكولسترول لمصل دم النعاج التي جرعت بمستويين مختلفين من زيت الثوم وبلغت القيم 41.80، 50.84 ملغم/100ملغم مقارنة مع 61.85 ملغم/ 100مل لمجموعة الضابطة. كما لوحظ انخفاض معنوي في مستوى الجلسيريدات الثلاثية في مصل دم النعاج لمجموعتي 4 مل و2 مل زيت الثوم مقارنة مع مجموعة الضابطة، إذ بلغت القيم (50.58، 60.24 و78.69 ملغم /100 مل على التوالي. وربما يعود السبب لانخفاض قيمة كل من الكولسترول والجلسيريدات الثلاثية في مصل دم النعاج إلى أن الثوم يحتوي على المادة الفعالة الالسين والتي بدورها تثبط إنتاج الاحماض الدهنية والمرافقات الانزيمية المختزلة في الكبد والتي تساعد في تصنيع الكولسترول في الكبد والذي بدوره يمنع زيادة تكوين الكولسترول والجلسيريدات الثلاثية (Gebhard & Beek, 1996)، (milner & Schaffer, 1997). واتفقت هذه النتائج مع (Usur, 2019) و(شمس الدين واخرون، 2014). كما اشارت نتائج الجدول التالي إلى عدم وجود فروق معنوية في تركيز الجلوكوز، البروتين الكلي، الالبومين، الجلوبيولين في مصل دم النعاج إذ لم يكن لزيت الثوم تأثير على تركيز هذه القيم في مجاميع التجربة واتفقت نتائج الدراسة مع مهدي وجميل (2010).

جدول (4) تأثير الجرعات المختلفة لزيت الثوم في بعض الصفات البيو كيميائية للدم في النعاج العواسية.

المعاملات	الصفات					
	الكولسترول ملغ/100مل	الجلسيريدات الثلاثية ملغ/100مل	الجلوكوز ملغ/100مل	البروتين الكلي غم/100مل	الالبومين غم /100مل	الجلوبيولين غم /100مل
المجموعة الأولى (الضابطة)	a 0.82±61.85	a 0.93 ±78.69	a 0.71±58.16	a 0.61±5.60	a 0.08 ±2.54	a 0.70 ±3.05
المجموعة الثانية زيت الثوم 2مل	b 0.89 ±50.83	b 0.33±60.24	a 0.67 ±61.09	a 0.31 ±5.40	a 0.14 ±2.66	a 0.27 ±3.07
المجموعة الثالثة زيت الثوم 4مل	c 0.52 ±41.80	c 0.66 ±50.58	a 0.39 ±60.37	±5.80 a 0.38	a 0.12 ±2.65	a 0.51 ±3.14

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد للعامل تعني وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى (P<0.05).

الخلاصة والتوصيات

بناءً على نتائج إعطاء مستويين مختلفين من زيت الثوم للنعاج العواسية أدى إلى زيادة في كمية الحليب التي تنتجها النعاج وكانت اعلى كمية حليب للمعاملة الثالثة التي تم اعطاؤها 4مل من زيت الثوم. وانخفضت نسبة كل من دهن الحليب، الكولسترول والجلسيريدات الثلاثية للمعاملات التي اعطيت زيت الثوم مقارنة مع المعاملة الضابطة. ولم نلاحظ أي تأثير لزيت الثوم على بعض صفات صورة الدم الكاملة وان استخدام زيت الثوم أدى إلى تحسن في أوزان النعاج. نوصي باستخدام زيت الثوم كإضافات في تغذية النعاج، والتوسع في إجراء دراسات أخرى على نسب مختلفة أخرى من زيت الثوم.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- وزارة التخطيط،. (2008). هيئة التخطيط، نتائج مسح الثروة الحيوانية، العراق.
- شمس الدين، قصي زكي، محمد نجم عبد الله، نادر يوسف عبو وصالح سالم فرج. (2014). استخدام الثوم كإضافات غذائية في علائق النعاج العواسية وتأثيره في بعض المعايير الفسيولوجية، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية 1) 5):76 -83.
- مهدي، صالح عبد الواحد وجميل سرحان لازم اللامي. (2010). تأثير استعمال محبب زيت الثوم في علائق الجداء المحلية السوداء على بعض الصفات الدمية والكيموحيوية، مجلة جامعة كربلاء العلمية، 2) 8):164-172.
- الدراجي، حازم جبار ووليد خالد الحياني وعلي صباح الحسيني (2008). فسلجه دم الطيور، كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- الحبيطي، عارف قاسم حسن (2005). العلاقة بين الشكل التكويني للضرع وإنتاج الحليب وبعض مكوناته في الأغنام العواسي. أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- الدباغ، رائد حسام عبد الكريم. (2010). تأثير اضافة اليوريا للعلائق المعاملة بالفورمالديهايد في الأداء الإنتاجي ونمو المواليد للنعاج العواسية. رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Busquet, M. Calsamiglia, S. Ferret, A. Cardozo, P. W and C. Kamel. (2005). Effect of cinnamaldehyde and garlic oil on rumen microbial fermentation in a dual flow continuous culture. J. Dairy Sci, 88 (7):2508-2516.
- Cardozo P. W, Calsamiglia S, Ferret A, KamelC. (2005). Screeningfor the effects of natural plants extracts at different pH on invitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. J. Anim. Sci, 83 (3):2572-2579.
- Carla, R, 1. Soliva, SergejL. Amelchanka, Ste´phaneM. DuvalandMichaelKreuzer. (2011). Ruminalmethane inhibition potential of various pure compounds in comparison with garlic oil as determined with A rumen simulation technique (Rustic) J. Nutr. 106 (1):114-122.
- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and Multiple F test. Biometrics. 11: 1- 42
- Gebhardt, R. and H. Beck. (1996). Differential inhibitory effects of garlic- derived organ sulfur compounds on cholesterol biosynthesis in primary rat hepatocyte cultures. Lipids, 31: 1269-1276.
- ICAR. (1995). International Committe for Animal Recording, International Regulation For Milk Recording In Sheep. Institute del, Elavage. Paris.
- Jain, N. C and S. Schalm. (1986). Veterinary Hematology. 4th Ed. Philadelphia. Lea and Febiger:267-282.

- Klevenhusen, F. ; J. O. Zeitz; S. Duval, Kreuzer, M and C. R Soliva. (2011). garlic oil and its principal component diallyl disulfide fail to mitigate methane, but improve digestibility in sheep. Anim. Feed. Sci. Technol, . 166 (167):356– 363.
- Kongmun, P. ; Wanapat, M. ; Pakdee, P. ; Navanukraw, C. and Yu Z. (2011). manipulation of rumen fermentation and ecology of swamp buffalo by coconut oil and garlic powder supplementation. Journal LivestSci. 135. 84–92.
- Lawson, L. D. and B. G. Hughes. (1991). Antimicrobial effect of Allium sativum L. (garlic) Allium ampeloprasum (celephant garlic), and Allium cepa (canio-nl garlic) compounds and commercial garlic supplement products. Phytother. Res, 5 (4):154-158.
- Milner, J. A and E. M. Schaffer. (1997). Cyclooxygenase. Mediated formation of 7, 12- emission, rumen fermentation and microbial profile in buffaloes Journal of Nutrition. and Feed Technology. 12: (2) 157-164.
- Prayitno, C. H; Suwarano, A. Susanto and A. Jayanegara. (2016). Effect of garlic extract and organic mineral supplementation on feed intake digestibility and milk yield of lactating dairy cows. Asian. J. Animal. Sci, 108-116.
- Rivlin, . R. S. 2001. Historical Perspective on the use of garlic. J. Nutr, 131:9515-9545.
- Sahakian, A. B; S. R. Jee and M. Pimentel. (2010). Methane and the gastrointestinal tract. Digestive Dis. Sci, 55:2135-2143.
- SAS. (2010). Statistical Analysis System. User's guide for personal computer release 8. 2 SAS Institute Inc, Cary, NC, U. S. A.
- Usur, J. O. (2019). Effects of thyme and garlic on growth and biochemical traits in goats, livestock Research for Rural Development. 31 Article #38. http://www. lrrd. org/lrrd31/3/jalal31038. html.
- Verma, V, L. C. Chaudhary; N. Agarwal; R. Bhar and D. N. Kamra, (2012). Effect of feeding mixture of garlic bulb and peppermint oil on methane emission, rumen fermentation and microbial profile in buffaloes. Animal Nutrition and Feed Technology, 12: 157-164.
- Weber, N. D, D. O Anderson, J. A. North, B. K. Murray, L. D. Lawson and B. G. Hughes. (1992). In vitro virucidal effect of Allium sativum (garlic) extract and compounds. Planta Med, 58 (5):417-423.
- Weiss, W. P and J. S. Hogan. (2005). Effect of selenium source on selenium status neutrophil function and response to intramammary endotoxin challenge of dairy cows. J. Dairy. Sci, 88:4366-4374.