Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences, Vol. 11, No. 3, December 2016 &Proceedings Book of the 6th International Scientific Conference on Small Ruminant Production, 6- 10 Nov., 2016, Sharm El Sheikh, Egypt, P: 44-50

Effect of sun flower or yellow corn oils supplementation to the diet on *in vitro* gas production

A.A. Hassan and M.M. Irhaeem
Dept. of Animal Res., Colle. of Agric., Univ. of Baghdad
Ashwaqhasan11@yahoo.com

ABSTRACT

This experiment was conducted to demonstrate effect of adding sunflower oil (SFO) or Yellow corn oil (YCO), at levels 0, 2 and 4% of concentrate dry matter, using *in vitro* gas production technique. , Oil free treatments were significantly ($p<0.05$) superior in total and methane gas production at incubation times 9, 18, 24, 48and 72 hrs compared with oil containing treatments, Except a significant increase in methane production at incubation time 24 hrs for 2% sunflower oil treatment .

Based on volume of total gas produced after 24 hrs of incubation, it was observed that oil free treatments was significantly ($p<0.05$) superior in net energy of milk production, *in vitro* organic matter digestibility, metabolizable energy and short chain fatty acids. It concluded that adding vegetable oils to ruminant rations reduce total gas and methane production which reflect on Increasing feed nutritional value such as *in vitro* organic matter digestibility and metabolizable energy.

Key Wards : Sun flower oil ,Yellow corn oil , *in vitro* gas production ,ruminants rations.

تأثير إضافة زيوت زهرة الشمس أو الذرة الصفراء إلى علائق المجترات في إنتاج الغاز ألمختبري

أشواق عبد علي حسن ,، مصطفى محمود إرحيم
قسم الانتاج الحيواني / كلية الزراعة / جامعة بغداد / العراق
Ashwaqhasan11@yahoo.com

المستخلص

أجريت هذه التجربة لبيان تأثير إضافة زيت زهرة الشمس أو زيت الذرة الصفراء إلى العليقة المركزة بنسبة 0 و 2 و4% من المادة الجافة وباستعمال تقنية إنتاج الغاز في المختبر وتم تقدير حجم غاز الميثان والغاز الكلي ، تفوقت المعاملة الخالية من الزيت معنوياً ($p<0.05$) في إنتاج الغاز الكلي وغاز الميثان للأوقات 9, 18 , 24 , 48 و 72 ساعة من التحضين ألمختبري، عدا وجود زيادة معنوية في إنتاج غاز الميثان في الوقت 24 ساعة للمعاملة 2% زيت زهرة الشمس.
بالاعتماد على حجم الغاز بعد 24 ساعة من الحضن ألمختبري، تفوقت المعاملات غير الحاوية على الزيت معنوياً ($p<0.05$) في الطاقة الصافية لإنتاج الحليب، معامل الهضم ألمختبري للمادة العضوية، الطاقة المتأيضة و الأحماض الدهنية القصيرة السلسلة. نستنتج من هذه الدراسة ان اضافة الزيوت النباتية الى علائق المجترات تقلل من انتاج الغاز الكلي وانتاج غاز الميثان مما يؤدى الى ارتفاع القيمة الغذائية للعلف متمثلا في ارتفاع قيمة الطاقة الصافية لإنتاج الحليب ومعامل الهضم ألمختبري للمادة العضوية والطاقة المتأيضة .

الكلمات الدالة : زيت زهرة الشمس ، زيت الذرة الصفراء ، الغاز الكلي ، غاز الميثان ، علائق المجترات.

المقدمة

تمتاز الحيوانات المجترة بقدرتها العالية على هضم الألياف وتحويلها في الكرش إلى أحماض دهنية طيارة التي تُعد المصدر الرئيسي للطاقة وخلال هذه العملية تنتج كميات كبيرة من الغازات ومنها غاز الميثان، ينتج حوالي87- 93% من غاز الميثان في الجزء الأمامي للكرش ويكون أعلى إنتاج من الغاز بعد تناول المادة العلفية مباشرة [Kebreab واخرون ،2006]. تضاف بعض المواد مثل المستخلصات النباتية الحاوية على الزيوت الأساسية وهي مضادة للبكتريا بدلا عن المضادات الحيوية لمعالجة النشاط الميكروبي في الكرش لما لها من القدرة على تحسين الاستفادة من النتروجين والطاقة في الحيوانات المجترة [Losa،2001]. قد يكون سبب تأثيرها على أيض النتروجين في الكرش هو انخفاض تكاثر البكتريا المنتجة للأمونيا مؤديا إلى تقليل عملية نزع مجموعة الأمين من الأحماض الأمينية وإنتاج نتروجين الأمونيا [Calsamiglia واخرون ،2007] إضافة إلى تثبيط عملية التخمر السريع وإنتاج الأحماض الدهنية الطيارة وتقليل إنتاج غاز الميثان في الكرش [Patra ،2011]، إن الزيوت النباتية تحتوي على الأحماض الدهنية التي لها القدرة على خفض إنتاج غاز الميثان [Martin واخرون،2008]، كما إن 6 – 8% من الطاقة الكلية للغذاء (وقد تصل أحيانا إلى 12%) تتحول إلى غاز الميثان وانه بالإمكان زيادة إنتاج الحيوان من خلال زيادة

مستوى الغذاء المتناول مع تقليل إنتاج غاز الميثان [Johnson و Johnson ،1995] . لهذا كان الهدف من الدراسة هو معرفة تأثير إضافة مصادر ومستويات مختلفة من زيوت زهرة الشمس أو الذرة الصفراء الى العليقة مع استخدام تقنية إنتاج الغاز في المختبر كأداة للتقدير الغير مباشر للقيمة الغذائية للأعلاف المقدمة للحيوانات المجترة إعتمادا بالأساس على نمط تكوين الغاز عند تحضين المادة العلفية المختبرة مع سائل الكرش تحت الظروف اللاهوائية في المختبر.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في مختبر التغذية، كلية الزراعة ، جامعة بغداد وذلك لدراسة تأثير إضافة مصادر ومستويات مختلفة من زيت زهرة الشمس أو زيت الذرة الصفراء بنسبة 0 ,2 و4% لكل منهما إلى العليقة المركزة حيث أضيف زيت زهرة الشمس إلى العليقة الثانية والثالثة بنسبة 2 و 4 % (T2و T3) وأضيف زيت الذرة الصفراء إلى العليقة الرابعة والخامسة بنسبة 2 و4% (T4و T5) كما هو موضح في جدول 1.

جدول 1 : مكونات العلائق التجريبية الخمسة من المواد العلفية (%)

المكونات	العلائق المختبرة				
	T1	T2	T3	T4	T5
الذرة الصفراء	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**
الشعير	**44**	**44**	**44**	**44**	**44**
نخالة الحنطة	**30**	**28**	**26**	**28**	**26**
كسبة فول الصويا	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
زيت زهرة الشمس	----	**2**	**4**	----	----
زيت الذرة الصفراء	----	-----	----	**2**	**4**
معادن وفيتامينات	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
نسبة البروتين الخام	**12.9**	**13.3**	**13.1**	**12.9**	**13.1**
المجموع	**%100**	**%100**	**%100**	**%100**	**%100**

T1: عليقة السيطرة T2:عليقة مضاف اليها زيت زهرة الشمس 2% ,T3: عليقة مضافا ليها زيت زهرة الشمس 4%، T4:عليقة مضاف اليها 2% زيت الذرة الصفراء T5: عليقة مضاف اليها 4% زيت الذرة الصفراء

التحليل الكيميائي لمواد العلف المكونة للعلائق التجريبية

يوضح الجدولان 2 و3 التحليل الكيميائي لمكونات مواد العلف الأولية والعلائق التجريبية الخمسة ، إذ تم تقدير المادة الجافة ، الرماد ، البروتين الخام ، مستخلص الأثير والألياف الخام في مختبر التغذية التابع لكلية الزراعة ، قسم الثروة الحيوانية حسب [A.O.A.C ،1984] ،أما الطاقة المتأيضة فقد حسبت حسب المعادلة :

الطاقة المتأيضه (ميجاجول/كغم مادة جافة)= 0.012× البروتين الخام + 0.031×الدهن الخام + 0.005× الألياف الخام + 0.014× الكربوهيدرات الذائبة [MAFF ،1975].

التحليل الإحصائي

تم التحليل الإحصائي وفقا للتصميم العشوائي الكامل لدراسة تأثير المعاملة في صفات إنتاج الغاز المختلفة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبارDuncan متعدد الحدود [Duncan ،1955]، وقد استعمل برنامج التحليل الإحصائي [SAS ،1910] في التحليل الإحصائي .

جدول 2: التركيب الكيميائي لمكونات العلائق التجريبية (%)

التركيب الكيميائي	ذرة صفراء	نخالة الحنطة	شعير مجروش	كسبة فول الصويا
المادة الجافة	91.98	97.16	90.31	90.40
المادة العضوية	83.43	89.76	77.41	84.2
البروتين الخام	11.10	14.90	11.15	43.95
مستخلص الإيثر	3.85	3.98	4.75	2.15
الألياف الخام	3.55	9.45	2.95	4.00
الكربوهيدرات الذائبة	64.93	61.43	58.56	34.1
رماد	8.55	7.40	12.90	6.20

جدول 3 التركيب الكيميائي للعلائق التجريبية الخمسة على اساس المادة الجافة

المكونات	T1	T2	T3	T4	T5
المادة الجافة	88.17	90.16	87.82	88.74	87.30
المادة العضوية	83.07	85.30	82.71	83.85	82.31
البروتين الخام	12.90	13.30	13.10	12.90	13.10
مستخلص الإيثر	4.50	7.30	9. 80	7.10	9.50
الألياف الخام	7.27	7.26	7.21	7.19	6.95
الرماد	5.10	4.86	5.11	4.89	4.99
المستخلص الخالى من النتروجين	58.30	57.94	52.40	56.66	52.76
الطاقة المتأيضه	11.48	12.27	12.33	12.04	12.25

(ميكا جول/كغم مادة جافة)

T1: عليقة السيطرةT2:عليقة مضاف اليها زيت زهرة الشمس 2% ,T3: عليقة مضافا ليها زيت زهرة الشمس 4%، T4:عليقة مضاف اليها 2% زيت الذرة الصفراء T5: عليقة مضاف اليها 4% زيت الذرة الصفراء

إنتاج الغاز ألمختبري

تم حساب إنتاج الغاز الكلي في المختبر بأخذ مكررين لكل عينة حسب طريقة Menke و Steingass [1988] إذ تم وزن 200 ملغم من المواد العلفية المركزة التجريبية تضاف إلى 20 مل من اللعاب الصناعي و10 مل من سائل الكرش المصفى ووضعت في سرنجات زجاجية سعة 100 مل وحضنت السرنجات في حوض ماء بدرجة حرارة 39°م للفترات 9 ،18 ،24 ،48 و72 ساعة من الحضن مع عمل بلانك لكل فترة من الحضن ، وتم سحب السرنجات لحساب إنتاج الغاز الكلي ثم تم إضافة 4 مل من هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 4 % لحساب إنتاج غاز الميثان حسب طريقة Fievez واخرون[2005] .

تم حساب كل من الطاقة المتأيضة (ME)(ميجاجول/كغم مادة جافة) ومعامل الهضم المختبري للمادة العضوية % (IVOMD) والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (SCFA) (نانو مول) و الطاقة الصافية لإنتاج الحليب من إنتاج الغاز بعد فترة تحضين 24 ساعة باستعمال المعادلات التالية :

ME *(MJ/kg DM)* = 1.06 + 0.157GV + 0.084CP + 0.22CF −0.081A(Ash)

حسب طريقة Menke و Steingass [1988]

OMD (%)= 14.88 +0.889 GV + 0.45CP +0.651 x A(ASH)

SCFA (nmol) = 0.0239 GV – .061

حسب طريقة Menke و Steingass [1988]

NEL (MJ/Kg DM) =0.096xGV +0.0038xCP+0.000173x EE^2+0.54

حسب طريقة Getachew واخرون [1999]

حيث أن :-

ME = الطاقة المتأيضة A= الرماد %

GV = إنتاج الغاز الكلي (مل) SCFA= الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة

CP = البروتين الخام % IVOMD=معامل الهضم المختبري للمادة العضوية

CF = الألياف الخام % NEL=الطاقة الصافية لإنتاج الحليب

النتائج والمناقشة

انتاج الغاز الكلي وغاز الميثان في المختبر

أظهرت النتائج المعروضة في جدول 4 تفوق المعاملة الخالية من الزيت معنويا ($p<0.05$) في الإنتاج الكلي للغاز في الأوقات 9 ،18 ،24 ، 48 و 72 ساعة من الحضن المختبري حيث بلغ معدلها 35.00 و41.40 ، 50 و 54.10 و 56.75 مل / 200 ملغم مادة جافة على التوالي للمعاملة الخالية من الزيت مقارنة مع المعاملات الحاوية على الزيت وهذا يتفق مع ما جاء به Wencelova واخرون [2014] الذي بين إن إضافة 35غم زيت زهرة الشمس لكل كغم مادة جافة أدى إلى انخفاض إنتاج الغاز الكلي بشكل معنوي كذلك مع Narimani-Rad واخرون [2011] لكنها لم تتفق مع ما جاء به Narimani-Rad واخرون [2011] وقد يكون السبب في انخفاض إنتاج الغاز الكلي عند إضافة الزيت الى العلائق هو إنخفاض فعالية التخمر اللذى يحصل بسبب تغليف المادة العلفية التي هي غذاء للبكتريا بطبقة رقيقة من الزيت المضاف [Manso واخرون ،2000]، مما يقلل من قابلية التصاق الأحياء المجهرية بأجزاء المادة العلفية أو قد تكون بعض الأحماض الدهنية الموجودة في الزيوت سامة لأحياء الكرش المجهرية [Henderson ،1973 وWang واخرون ،2002 Maia واخرون ،2010] خصوصا البكتريا المحللة للألياف [Maia واخرون ،2010] ، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في حجم الغاز الكلى بين نوعى الزيت المستخدمين أو بين التركيزين المختبرين في جميع توقيتات القياس. أما عن تأثير إضافة زيت زهرة الشمس أو

زيت الذرة الصفراء بنسبة 0،2 و4% في إنتاج غاز الميثان في المختبر فيظهر إن المعاملات الحاوية على الزيتين قد سجلت انخفاضاً في كل التوقيتات والمعاملات المختبرة من الزيوت في إنتاج غاز الميثان في المختبر ولكن تراوح هذا الإنخفاض بين المعنوية بدرجة ثقة 5% وعدم المعنوية للأوقات 9 ،18 ،24 ،48 و72 ساعة من الحضن ألمختبري مقارنة بمجموعة السيطرة الخالية من الزيوت وقد سجلت مجموعة السيطرة حجم غاز الميثان بمقدار 2.6 و 2.85 و 3.8 و 4.33 و 4.65 مل/200 ملغم مادة جافة، على التوالي. لم يختلف حجم غاز الميثان معنويا عند توقيت 9 ساعات بين T1 و T3 و T4 و T5. وعند توقيت 18 ساعة بين T4 , T3 , T1 . وعند توقيت 24 ساعة بين, T4 ,T3 ,T2, T1. وكانت الفروق كلها معنوية عند توقيتى 48 و 72 ساعة لمجموعة السيطرة مقارنة بالزيتين وهذا يتفق مع Narimani-Rad واخرون [2011] و Beauchemin واخرون [2008] الذي بين ان إضافة زيت زهرة الشمس أدت إلى انخفاض معنوي في إنتاج غاز الميثان إلا انه لم يتفق مع Wencelova واخرون [2014] وBeauchemin واخرون [2008] ، وترجع الاختلافات في نتائج بعض الباحثين لعوامل عدة منها نسبة محتوى جدار الخلية النباتية ،محتويات سائل الكرش ،نوع العليقة والأخطاء التجريبية [Beauchemin واخرون [2008].

تقدير كمية الطاقة الصافية لإنتاج الحليب، معامل الهضم ألمختبري للمادة العضوية ، الطاقة المتأيضة ومجموع الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة

يظهر لنا من جدول 5 تأثير إضافة زيت زهرة الشمس أو زيت الذرة الصفراء في تقدير كمية الطاقة الصافية لإنتاج الحليب ، معامل الهضم ألمختبري للمادة العضوية ، الطاقة المتأيضة ومجموع الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة اعتمادا على حجم الغاز المنتج بعد 24 ساعة من الحضن ألمختبري، إذ تفوقت المعاملة الخالية من الزيت معنويا ($P<0.05$) على جميع المعاملات الحاوية على الزيوت في تقدير كمية الطاقة الصافية لإنتاج الحليب (5.39 ميكا جول /كغم مادة جافة) مقارنة بقيم بين 4.19 – 4.5 مبجاجول للمجموعات المعاملة بالزيوت ،كما تفوقت في معامل هضم المادة العضوية ($P<0.05$) حيث قدر 59.42% مقارنة بقيم من 48.77 – 49.93% للمجموعات المعاملة بالزيتين، وهذا يتفق مع Narimani-Rad واخرون [2011] وVargas واخرون [2011] عند إضافة الزيت إلى العليقة المركزة إلا انه لا يتفق مع Narimani-Rad واخرون [2011] لان نتائجه اعتمدت على إضافة الزيت إلى العليقة الخشنة

تفوقت المعاملة الخالية من الزيت معنويا ($P<0.05$) في كمية الطاقة المتايضة المنتجة بعد 24 ساعة من الحضن ألمختبري إذ بلغ معدلها 8.89 ميكا جول /كغم مادة جافة مقارنة يقيم بين 6.91- 7.34 ميجا جول للمجموعات المعاملة بالزيتين ، وهذا يتفق مع Narimani-Rad واخرون[2011] وVargas واخرون [2011] إلا انه لا يتفق مع Narimani-Rad واخرون [2011] ،إن إنتاج غاز الميثان عند الساعة 24 من الحضن ألمختبري تعتبر علاقة غير مباشرة مع طاقة العلف المتايضة [Menke واخرون ،1979] ، كما تفوقت المعاملة الخالية من الزيت معنويا ($P<0.05$) في مجموع الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة إذ بلغ معدلها 1.13 نانومول /200 ملغم مادة جافة مقارنة بقيم بين 0.83 – 0.91 نانو ملغم /200 مول مادة جافة للمجموعات المعاملة بالزيتين ، هذا يتفق مع Wencelova واخرون [2014] و Narimani-Rad واخرون [2011] وVargas واخرون [2011] بحصول انخفاض معنوي في كل الصفات المقدرة من إنتاج الغاز الكلي بعد 24 ساعة من الحضن ألمختبري إلا انه لا يتفق مع Vargas واخرون [2011] بعدم وجود فروق معنوية في كل الصفات التي حسبت من إنتاج الغاز الكلي لان نتائجه اعتمدت على إضافة الزيت إلى العليقة الخشنة.

جدول 4: تأثير اضافة نسب مختلفة (0 ،2و 4%) من زيت زهرة الشمس او زيت الذرة الصفراء على إنتاج الغاز الكلي وغاز الميثان في المختبر

المعاملة	9		18		24		48		72	
	حجم الغاز الكلي	حجم غاز الميثان	حجم الغاز الكلي	حجم غاز الميثان	حجم الغاز الكلي	حجم غاز الميثان	حجم الغاز الكلي	حجم غاز الميثان	حجم الغاز الكلي	حجم غاز الميثان
T1 0% زيت	35.00±1.52a	2.60±0.16a	41.40±0.58a	2.85±0.40a	50.00±1.15a	3.80±0.16a	54.10±1.05a	4.33±0.16a	56.75± 1.62a	4.65±0.16a
T2 2% زيت زهرة الشمس	28.00±1.15b	1.80±0.08b	32.20±0.14b	2.25±0.08b	39.33±0.66b	3.80±0.16a	40.65±0.66b	3.00±0.08b	41.00±0.66b	3.40±0.41b
T3 4% زيت زهرة الشمس	30.00±1.15b	2.00±0.16ab	33.65±0.33b	2.40±0.08ab	37.33±.066b	3.15±.15ab	40.65±0.66b	3.25±0.08b	41.25± 0.62b	3.15±0.08b
مستوى المعنوية	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
T4 2% زيت الذرة الصفراء	30.00±2.00b	2.15±0.25ab	35.35±1.33b	2.60±0.08ab	40.66±0.66b	3.65±0.33ab	41.00±1.00b	3.10±0.08b	42.15±0.44b	3.40±0.08b
T5 4% زيت الذرة الصفراء	30.66±0.66b	2.08±0.08ab	34.65±0.66b	2.25±0.08b	38.00±0.60b	3.10±0.08b	40.00±1.00b	3.0 ±0.08b	40.00±0.60b	3.25±0.08b
مستوى المعنوية	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

T1: عليقة السيطرة T2:عليقة مضاف اليه زيت زهرة الشمس 2% T3: عليقة مضاف اليه زيت زهرة الشمس 4% T4: عليقة مضاف اليه 2% زيت الذرة الصفراء T5: عليقة مضاف اليه 4% زيت الذرة الصفراء غ م، تدل على غير المعنوية ، * تدل على المعنوية (P<0.05) 9, 18 , 24 , 48 و 72 س

جدول 5 : تأثير إضافة زيت زهرة الشمس أو زيت الذرة الصفراء في تقدير كمية الطاقة المتأيضة ، الطاقة الصافية لإنتاج الحليب ،معامل الهضم ألمختبري للمادة العضوية ومجموع الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة

المعاملة	الطاقة الصافية لإنتاج الحليب (ميغا جول / كغم مادة جافة)	معامل هضم المادة العضوية %	الطاقة المتأيضة (ميغا جول / كغم مادة جافة)	مجموع الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (نانو مول/ 200 ملغم مادة جافة)
T1% 0 زيت	5.39±0.11a	59.42±0.15a	8.89±0.65a	1.13±0.03a
T2، 2% زيت زهرة الشمس	4.38±0.13b	49.93±0.09b	7.22±0.59b	0.88±0.07b
T3، 4% زيت زهرة الشمس	4.19±0.16b	48.16±0.09b	6.91±0.44b	0.83±0.02b
مستوى المعنوية	*	*	*	*
T4، 2% زيت الذرة الصفراء	4.5±0.15b	51.12±0.10ab	7.34±0.60b	0.91±0.03b
T5، 4% زيت الذرة الصفراء	4.26±0.20b	48.77±0.10b	7.05±0.55b	0.85±0.02b
مستوى المعنوية	*	*	*	*

T1: عليقة السيطرةT2:عليقة مضاف اليها زيت زهرة الشمس 2% ,T3: عليقة مضافا ليها زيت زهرة الشمس 4%، T4:عليقة مضاف اليها 2% زيت الذرة الصفراء T5: عليقة مضاف اليها 4% زيت الذرة الصفراء ،* تدل على المعنوية (P<0.05).

المصادر

A.O.A.C. *Association of Official Chemists*, Official Methods of Analysis. 14th. Ed. Washington, D.C., U.S.A. 1984.

Babayemi, O.J., D. Demeyer and V. Fievez" Nutritive value and qualitative assessment of secondary compounds in seeds of eight tropical browse, shrub and pulse legumes" *Comm. Appl. Biol. Sci.*, Volume 69 Issue 1 pp 103-110 **.**2004.

Beauchemin, K.A., S.M. McGinn and C. Grainger" Reducing Methane Emissions from Dairy Cows "*Advances in Dairy Technology* . Volume 20, pp: 79-93, 2008.

Calsamiglia, S., M. Busquet, P.W. Cardozo,L. Castillejos and A. Ferret "Essential Oils as Modifiers of Rumen Microbial fermentation" J. *Dairy Sci*. Volume 90 pp 2580-2595. 2007.

Duncan, D.B. Multiple range and multiple F test" *Biometrics* Volume 11pp: 142, 1955.

Fievez,V.,O.J. Babayemi and D. Demeyer "Estimation of direct and indirect gas production in syringes: a tool to estimate short chain fatty acid production requiring miniral laboratory facilities" *Anim. feed. Sci.Technol*. Volume 123, pp: 197-210, 2005.

Getachew, G.,M.Blummel, H.P.S. Makkar and K. Becker "In vitro gas measuring techniques for assessment of nutritional quality of feeds: A review" *Anim. Feed Sci. and Tech*. Volume 72, pp: 261-281, 1999.

Henderson, C." The effects of fatty acids on pure cultures of rumen bacteria" *J. Agric. Sci*. Volume 81pp107-112. 1973.

Johnson, K.A. and D.E. Johnson "Methane emissions from cattle" *J. Anim. Sci*. Volume 73, pp: 2483-2492, 1995

Kebreab, E., K. Clark, C. Wagner-Riddleand J .France "Methane and nitrous oxide emissions from Canadian animal agriculture: A review "*Can. J. Anim. Sci*. Volume 86, pp: 135-158, 2006.

Losa, R."The use of essential oils in animal nutrition" *Zaragoza-CIHEAM*. Volume 54 pp 39-44. 2001.

MAFF. *Ministry of Agric., Fisheries and Food Dept., of Agric. and Fisheries for Scotland Energy allowances and Feed systems for ruminants*.Technical Bulletin, 33. First published. 1975.

Maia, M.,R., L.C Chaudhary, C.S. Bestwick, A.J. Richardson, N. McKain, T.R. Larson, I.A. Graham and R.J. Wallace "Toxicity of unsaturated fatty acids to the biohydrogenatingruminal bacterium, Butyrivibriofibrisolvens" *BMC Microbiology*, Volume 18, pp: 10:52, 2010.

Manso, T., R. Bodas, T. Castro, V. Jimeno, A.R. Mantecon "Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils" *Meat. Sci*. Volume 83, pp: 511–516, 2009.

Martin C., J. Rouel, J.P. Jouany, M. Doreau and Y. Chilliard " Metha –ne output and diet digestibility in response to feeding dairy cows' crude linseed, extruded linseed, or linseed oil" *J. Anim. Sci*. Volume 86, pp: 2642-2650, 2008.

Menke K.H,, L. Raab A. Salewski, H. Steingass, D. Fritz, W. Schneider " The estimation of the digestibility and metabolisable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor" *J. Agric. Sci*. Volume, 93 pp: 217-222, 1979.

Menke, K. H. and Steingass H. "Estimation of the energetic feed value from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid" *Anim. Res. Dev*. Volume 28, pp: 7–55, 1988.

Narimani-Rad, M., H. Shahryar , K. Nahand , M. Kiyani , A. Lotfi "Effect of sunflower oil supplementation on in vitro fermentation patterns of forage based diets for ruminant" *Bull. Env. Pharmacol. Life Scie*. Volume 12, Pp: 73-77, 2012.

Narimani-Rad, M., K. Nahand, M. Aghdam, H. Shahryar, N. Maheri-Sis, R. Salamatdoustnobar and A. Lotfi " Influence of sunflower oil supplementation on in vitro gas production of mixed ration for ruminants" *European Journal of Experimental Biology*, Volume 1 Issue 4, pp: 125-129, 2011.

Patra, A.K. "Effect of Essential oils on rumen Fermentation Microbialproduction using rumen fluid" *Anim. Res. Develop*. Volume 28, pp: 7-55, 2011.

SAS. *Statistical Analysis System for Windows*. 6, pp:13, 2010.

Vargas, J.E., S. Andrés, D.R. Yáñez Ruiz and S. López" The effect of olive, sunflower or linseed oils on the fermentation pattern and methane production in the rumen simulating technique "*Options Méditerranéennes* Volume 99, pp: 163-168, 2011.

Wang, J.H., M.K. Song, Y.S. Son and M.B. Chang "Effect of concentrate level on the formation of conjugated linoleic acid and transoctadecenoic acid by ruminal bacteria with oilseeds in vitro" *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Volume 15, pp: 687–694, 2002.

Wencelova, M., Z.Varadyova, K. Mihalikova, S. Kisidayova and D. Jalc. "Evaluating the effects of chitosan, plant oils, and different diets on rumen metabolism and protozoan population in sheep" *J. Turk J Vet Anim. Sci.* Volume 38, pp: 26-33, 2014.