مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(3)–(2012)
ISSN-1813-1646

تأثير التغذية ببذور الحلبة (*Trigonella foenum- graecum*) في بعض المعايير الكيموحيوية لدم الجرذان

محمد احمد جاسم
قسم علوم الاغذية–كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير تناول بذور الحلبة الجافة او المنبتة في دهون وسكر الدم في الجرذان البيض (Sprague-Dawley) بعمر (7) أسابيع ووزن 100– 120 غم . قسمت الحيوانات عشوائيا إلى ثلاثة مجاميع بواقع 6 جرذان لكل مجموعة, عوملت المجموعة الأولى (السيطرة) بتغذيتها بالغذاء الموزون القياسي الخالي من الكوليسترول والحلبة , وعوملت المجموعة الثانية بغذاء موزون يحتوي على 10% حلبة جافة و 0.26% كوليسترول , اما المجموعة الثالثة فقد عوملت بتغذيتها على غذاء موزون يحتوي على 10% حلبة منبتة و 0.26% كوليسترول . استمرت التغذية لمده 28 يوما . أظهرت النتائج أن الجرذان التي تم تغذيتها على الغذاء المحتوي على الحلبة الجافة والمنبتة أدى إلى زيادة معنوي في وزن الجسم كذلك انخفاض في مستوى سكر الدم والكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية وانخفاض في مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة ورفع مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة .

الكلمات الدالة :
بذور الحلبة ، صفات كيموحيوية ، الجرذان

للمراسلة :
محمد احمد جاسم
قسم علوم الاغذية–كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق

الاستلام:
2011–9–19
القبول :
2011–11–21

Effect Nutrient of seed fenugreek (*Trigonella foenum – graecum*) in some Biochemistry inspection from rat blood

Mohammed A. Jasim
Food Science- College of Agriculture-University of Tikrit

Abstract :

This study was to know the effect of consumption of fenugreek seed dry or germinated on sugar and blood fat level in the white rat (Sprague-Dawley) age (7) weeks and weighing 100-120 gm. The animal's experimentation randomly dividable in to three groups by (6) rats per group. Treated first group (control) fed with standard food free of cholesterol and dry fenugreek seed. The second group fed with diet weighted containing 10% dry fenugreek seed and 0.26% cholesterol. The third group was treated fed on weighted food containing 10% germinated fenugreek seed and 0.26% cholesterol, Continued feeding for 28 days . The result showed that rats which were fed on the foods containing fenugreek seed (dry or germinated) lead to a significant increase in body Wight as all as a decrease in the level of blood sugar , cholesterol and Triglyceride and a decrease in the level of low density lipoprotein and increase high density lipoprotein in the blood .

KeyWords:
seed fenugreek , in some Biochemistry, rat blood

Correspondence:
Mohammed A. Jasim
Food Science- College of Agriculture-University of Tikrit

Received:
19-9-2011
Accepted:
21-11-2011

المقدمة

للنباتات الطبية قيمة علاجية في الطب الحديث والقديم. وقد أطلق مصطلح النباتات الطبية على العديد من النباتات الحاوية على مركبات ذات خصائص علاجية (المياح ,2001) , وممكن استخدام النبات ككل أو أجزاءه مباشرة أو بعد استخلاص مادته الفعالة بالغلي Decoction أو النقع بالماء البارد Infusion أو استخلاص العصارة Extraction of Juico أو الاستخلاص البارد Maceration وغيرها كالاستخلاص بالمذيبات (Chiej , 1984) . ومن النباتات الطبية الحلبة التي تحتوي على العديد من المركبات الفعالة ذات الأهمية الطبية مثل الترايكونيلين Triogonellineو Trimethylamine والكولين ومركبات استيروئيدية أهمها الديوسوجنيين وجيتوجنيين وفورستانول، والتي تدخل في تركيب الأدوية والكورتيزون ومواد مضادة للالتهاب (الحسيني، 1992). فضلاً عن العديد من المكونات الغذائية التي تشمل البروتينات كالألبومين والغلوبيولين والبرولامين إلى جانب العناصر المعدنية كالحديد والكالسيوم والفسفور والفيتامينات والأحماض الدهنية غير المشبعة والأحماض الأمنية الأساسية والكبريتية (القيم، 1999) . وكذلك دورها كعلاج لسكر الدم المرتفع بالإضافة إلى تخفيض نسبة كوليسترول الدم العالي , كذلك لأوراق الحلبة الخضراء دور كبير في تدعيم بعض الأغذية بها لاحتوائها على المكونات المنشطة لسكر الدم والسيطرة على الكوليسترول العالي . حيث ذكر Singh وآخرون (1994) إن شرب الحلبة بعد نقعها تقلل من مستوى الكلوكوز في الدم وقد تستخدم في علاج النوع الأول والثاني لمرضى السكر وان الحلبة غنية بكل من الصابونين والاسترولات وهذه تساعد على تقليل نسبة الكوليسترول في مصل الدم , وتوثر على الكوليسترول المنخفض الكثافة دون المساس بالعالي الكثافة . ففي دراسة حديثة أوضح Sultan و Abdul-Rahman (2009) إن تجريع المستخلص المغلي لبذور الحلبة في عدد من ذكور وإناث الأرانب السليمة قد أدى إلى خفض كلوكوز وكوليسترول الدم وتحسناً في الزيادة الوزنية .كما أشار Sharma وآخرون , (1991) إن تناول الأشخاص المصابين بارتفاع مستوى الكوليسترول في الدم لبذور الحلبة المطحونة قد أدى إلى حدوث انخفاض معنوي في مستوى الكوليسترول والليبوبروتينات منخفضة الكثافة والكليسيريدات الثلاثية دون إن يتأثر تركيز والليبوبروتينات عالية الكثافة , وسجل الباحثان Stark و Madar (1993) إن معاملة الجرذان المصابة بارتفاع الكوليسترول عن طريق إعطائها مستخلص بذور الحلبة أدت إلى خفض مستوى الكوليسترول . وقد فسر الباحثون ذلك لاحتواء بذور الحلبة على الألياف وفاعليتها في تقليل مدة بقاء الكوليسترول وأحماض الصفراء في الأمعاء ومن ثم تقليل معدل امتصاصها مما يودي إلى زيادة طرحها مع الفضلات (Nakaueوآخرون , 1980) .هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير بذور الحلبة الجافة والمنبتة في مستوى سكر ودهون الدم وبعض القيم الكيموحيوية في الجرذان .

مواد وطرائق البحث

إعداد الحلبة الخام:- بعد إن تم شراء الحلبة من الاسواق المحلية تم تنقيتها من الشوائب والأجزاء المعدنية وغيرها من الشوائب وغسلت جيداً عدة مرات ثم صفت من الماء وكررت العملية عدة مرات إلى إن أصبح ماء الغسيل رائق ونظيف.

إعداد الحلبة المنبتة :- بعد تنقية وغسل الحلبة جيداً تم نقعها في الماء بنسبة 1:2 لمدة 12 ساعة على حرارة الغرفة , ثم نقلت الحلبة المنقوعة إلى سلة معدنية مصنوعة من الستانليس ستيل في صورة طبقات بالتبادل مع القطن المبلل وتركت للإنبات لمدة 5 أيام في الظلام ورش عليها كمية قليلة من الماء كل فترة للمحافظة على نسبة الرطوبة فيها .

التحاليل الكيميائية: تم تقدير نسبة البروتين والدهن والألياف والرماد في الحلبة الجافة والمنبتة بعد تجفيفها كما في AOAC (1990) وتم تحديد نسب الكربوهيدرات حسابيا بالفرق في الوزن كما في جدول (1) .

جدول (1) التركيب الكيميائي لبذور الحلبة الجافة والمنبتة

العينة	التركي الكيميائي غرام / 100 غرام				
	البروتين	الدهن	ألياف	الرماد	الكربوهيدرات*
بذور حلبةجافة	28	6.10	6.25	3.20	56.18
بذور حلبة منبتة	35	7.18	12	4.80	41.02

تم تحضير الأغذية الموزونة حسب ما ورد في National Academy of Science/National Research Council (NAS/NRC) (1987) لكي يحتوي كل غذاء على 12% بروتين, 10% زيت, 5% ألياف ومخلوط المعادن والفيتامينات وحضرت الأغذية الموزونة Balanced diets كما في جدول (2): الخلطة الأولى :- غذاء السيطرة الخالي من الحلبة والكوليسترول و الخلطة الثانية :- التي تحتوي على 10% حلبة جافة و0,26 كوليسترول .و الخلطة الثالثة :- التي تحتوي على 10% حلبة منبتة و0,26 كوليسترول .

جدول (2) مكونات الوجبات الغذائية المستخدمة في التجربة (غم/100غم)

الخلطات / العناصر الغذائية	السيطرة	حلبة جافة	حلبة منبتة
الحلبة %	–	10	10
الكازين*	12,50	9,7	9,00
الزيت	10,00	9,39	9,29
سكروز	10,00	10,00	10,00
سليلوز	5,00	4,28	4,52
مزيج المعادن	1,2	1,2	1,2
كوليسترول	–	0,26	0.26
مزيج فيتامينات	2,00	2,00	2,00
نشاء	59,3	53,17	53,73

*نسبة البروتين في الكازين = 82%

استخدم في هذه التجربة 18 من ذكور الجرذان البيض (Sprague-Dawley) بعمر (7) أسابيع ووزن 100–120 غم والتي قسمت عشوائيا إلى ثلاثة مجاميع بواقع (6 جرذان / مجموعة) ووضعت في أقفاص معدنية وتم توفير الماء والغذاء بشكل حر إمام الجرذان طوال فترة التجربة . قدرت كمية الطعام المتناول يوميا ومنها تم حساب معدل كفاءة الغذاء, إما وزن الجسم فتم قياسه أسبوعيا. وفي نهاية فترة التجربة صومت الحيوانات لمدة 10 ساعات ثم تم تخديرها بواسطة الايثر ثنائي الاثيل وتم اخذ 3–4 مل من الدم . فصلت عينات المصل من الدم باستعمال جهاز الطرد المركزي على 3000 دورة / دقيقة , ثم حفظت عينات المصل على درجة –20مْ لحين إجراء التحاليل المناسبة . تم تقدير مستوى الكوليسترول الكلي بالدم Total Cholesterol (TC) والكليسيريدات الثلاثية (TG) Triglyceride و High Density Lipoprotein (HDL) وكلوكوز الدم باستخدام عده التحليل (Kit) من شركة (Biolabo) وحسب ما ذكره Glew و Peters (1987) , كذلك تم تقدير مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL-C) Low density Lipoprotein ومستوى الدهون المفسفرة Phospholipids (PL) و (VLDL) Very Low density lipoprotein بالطرق الحسابية (1987,Tietz) . حللت النتائج إحصائيا بتقدير المتوسط الحسابي والخطأ القياسي واجري تحليل التباين حسب Steel و Torrie (1980) ثم قورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن Duncan (1955) وكان مستوى الاختلاف المعنوي للاختبارات كافة عند مستوى احتمالية (أ≤ 0, 01).

النتائج والمناقشة

يتضح من جدول (3) تأثير التغذية بذور الحلبة الجافة والمنبتة لمدة 28 يوما على الحالة التغذوية للجرذان فقد تفوقت مجموعة الحلبة المنبتة والجافة على مجموعة السيطرة وكانت الفروقات معنوية عند مستوى احتمال (أ≤0,01) , في الزيادة الوزنية المكتسبة بوزن الجسم وعلى كمية المتناول من الغذاء (غم) ومعدل كفاءة الغذاء . وهذا اتفق مع ماأشار إليه كلٍ من Abdel-Salam و Abdel-Megeid (1998) و Srinivasan (2006) في الجرذان و عبدالرحمن والقطان (1999) في الأرانب. ولم تتفق مع نتائج Al-habori و Raman (1998) في الجرذان .

جدول (3) تأثير بذور الحلبة (الجافة – المنبتة) في الحالة التغذوية للجرذان

التقديرات / مجموعة الخلطات	الغذاء المتناول (غرام)	معدل الزيادة الوزنية (غرام)	معدل كفاءة الغذاء FFR
مجموعة السيطرة	c 2.85 ±266	c 6.65 ±37.6	0.14
حلبة جافة	b 1.03 ±282	b 3.13 ±41.8	0.14
حلبة منبتة	a1.46 ±322	a 2.81 ±52.2	0.16

الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند (p<0.01)

وهذا يعود لاحتواء بذور الحلبة على الأحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة والبروتينات الحاوية على الأحماض الأمنية الأساسية المهمة للنمو وبناء الأنسجة العضلية ، وبعض المواد التي تعمل كأنزيمات محفزة لإفراز هرمون الأنسولين من البنكرياس وهذا ما أكده Akram واخرون (2007) عندما لاحظ ارتفاع هرمون الأنسولين في مصل الدم بتأثير بذور الحلبة على

الجرذان المصابة بداء السكري التجريبي، والذي بدوره يحقق أقصى استفادة من الغذاء المتناول وبالتالي زيادة في معدل النمو وتحسن الزيادة الوزنية . وقد يعود التأثير الفعال لبذور الحلبة في زيادة معدل المتناول من الغذاء ومعدل الزيادة في الوزن لاحتوائها على مادة الصابونين التي لها دور في تنشيط المعدة , وزيادة الشهية والوزن (Srinivasan, 2006) . ويظهر من جدول (4) إن استخدام بذور الحلبة قد أدى إلى حدوث انخفاض معنوي (أ≥0,01) في مستوى سكر الدم والكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية والبروتينات الدهنية واطئة الكثافة مع ارتفاع البروتينات الدهنية عالية الكثافة مقارنة مع مجموعة السيطرة ، وهذا يتوافق إلى ما توصل إليه كلٍ من Elmilky و Gouda (2007) في الجرذان و Abdel-Salam و Abdel-Megeid (1998) في الفئران و Sultan و Abdul-Rahman (2009) في الأرانب. وقد يرجع السبب في ذلك لاحتواء بذور الحلبة على نسبة عالية من الألياف والتي تحوي بدورها على مادة البكتين ومادة هلامية تشكلان معاً مادة غروية تعمل على ادمصاص سكر الكلوكوز والكولسترول وبالتالي تقلل من معدل امتصاصهما ومدة بقائهما في الأمعاء، مما يؤدي إلى زيادة طرحهما مع البراز ونتيجة احتواء بذور الحلبة على أنزيم Dioxygenase الذي يشارك في تكوين حامض أميني له دور في تحفيز البنكرياس على إفراز هرمون الأنسولين الذي يعمل على خفض سكر الكلوكوز في مصل الدم وهذا ما أكده Akram وآخرون (2007) .

جدول (4) تأثير إضافة الحلبة الجافة والمنبتة إلى الخلطات الغذائية في مكونات دهون الدم في الجرذان (ملغم/ 100مل دم)

المتغيرات المعاملات	سكر الكلوكوز (ملغم/ 100 مل مصل دم)	الكولستيرول (ملغم/ 100 مل مصل دم)	الكلسريدات الثلاثية (ملغم/ 100 مل مصل دم)	البروتيناتالدهنية واطئة الكثافة (ملغم/ 100 مل مصل دم)	البروتينات الدهنية عالية الكثافة (ملغم/ 100 مل مصل دم)	البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جدا (ملغم/ 100 مل مصل دم)	PL
السيطرة	102.61	104.85	74.39	85.30	37.57	14.87	161.31
	a 1.3 ±	a1.55 ±	a0.92 ±	a 0.92 ±	c 0.04	a 0.17 ±	a0.21 ±
حلبة جافة	86.45	95.00	54.50	48.75	41.00	10.90	152.55
	c 0.89 ±	b 2.10 ±	b 0.21 ±	b 0.56 ±	b 0.12	b 0.30 ±	b 0.46 ±
حلبة منبتة	91.86	88.75	54.43	42.33	45.55	10.65	146.98
	b 1.2 ±	c 1.93 ±	b 0.66 ±	c 0.81 ±	a 0.18	c 0.85 ±	c 0.11 ±

الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند (p<0.01)

ويمكن إن يعود التأثير المخفض للمستوى الكوليسترول في الدم هو احتواء بذور الحلبة على الألياف والصابونين ومادة (Resin) (Ribes و اخرون ,1987. Amalraj وآخرون, 2006) والتي تقلل وتثبط امتصاص أحماض الصفراء والكوليسترول من الأمعاء. حيث أشار Petit واخرون (1995) إلى إن الصابونين يكون معقدات غير ذائبة مع الكوليسترول في تجويف الأمعاء , مما يثبط إعادة امتصاصه , وبذلك يزداد تحويل الكوليسترول في الكبد إلى أحماض صفراء جديدة . أو بسبب احتواء بذور الحلبة على مركبات ستيرويدية والتي تعمل على ادمصاص أملاح الصفراء والكولسترول المرتبطة معها وبالتالي تقلل من معدل امتصاصهما وتزيد من طرحهما مع البراز وهذا يتوافق إلى ما توصل إليه كلٍ من Abaza (2007) و Rabia (2010) . كما أكد Everhart وآخرون (1992) إن السبب في انخفاض مستوى الكوليسترول في الدم عند تناول الحلبة يرجع إلى وجود مركب الجالاكتومنان Galactomannan الموجودة بالحلبة والذي يقلل من مستوى الكوليسترول . ولاحظ Randhir و Shetty (2004) انه بنقع بذور الحلبة الخام ثم إنباتها لمدة 3 أيام كانت البادرات تحتوي على نسبة 0,75ملغم من الفينولات / غم وتحتوي نسبة عالية من مضادات الأكسدة ممثلة في نسبة البيتاكاروتين ومن خلال الإنبات ارتفعت نسبة مضادات الأكسدة وارتفاع نشاط إنزيم البيروكسيديز الذي له القدرة على تكسير هيدروجين البيروكسيدبز وكذلك ارتفاع نسبة ديهيدروكسي فينيل الانين و كلوكوز 6- فوسفات وهما لهما نشاط مضاد للأكسدة . وتحتوي بذور الحلبة على مواد فلافونويدية مضادة للأكسدة ومنها مركب Quercetin (Schryver , 2002) حيث إن هذا المركب يمتلك تأثيرات من شانها خفض مستويات LDL-C, TC في الدم وبالتالي الحد من خطورة إمراض القلب كما ثبت إن هذا المركب يمتلك خواص مضادة للأكسدة فيعمل بذلك على الحد من زيادة مستوى الجذور الحرة في الجسم مما يودي إلى تقليل

أو منع تزنخ الدهن وخفض معدلات أكسدة LDL-C والذي يعتقد انه يتم عن طريق خفض نشاط إنزيم Xanthine oxidase (Boyer وآخرون , 2004).

المصادر

الحسيني , ايمن (1992) إعشاب ونباتات في الطب الشعبي في خدمة مريض السكر . مكتبة ابن سينا, القاهرة, جمهورية مصر العربية, الطبعة الأولى.

عبدالرحمن, صائب يونس والقطان, منتهى محمود (1999) تأثير المعاملة ببذور الحلبة في ايض الكاربوهيدرات في الأرانب . مجلة علوم الرافدين 13 (2) : 80-83.

القيم, ماجدة عبدالخالق جعفر (1999) تأثير بذور الحلبة في دهون صفار البيض وبعض صفات الدم في الدجاج ,أطروحة دكتوراه ,كلية الطب البيطري , جامعة بغداد .المياح , عبد الرضا علوان (2001) النباتات الطبية والتداوي بالأعشاب , مركز عبادي للدراسات والنشر , صنعاء , اليمن ع ص ,232.

A.O.A.C. (1990) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Washington, D.C.

Abaza, I. M. (2007) Effects of using Fenugreek, Chamomile and Radish as feed additives on reductive and digestibility coefficients of laying hens. ARC. Minis of Agric, Dokki, Giza, Egypt, Egyptian Poult.Sci.Vol. 27(1): 199-218.

Abdel-Salam, S.M.M. and Abdel-Megeid, A.A. (1998). Biological studies on some legumes as hypoglycemic and hypocholesterolmic agents. Fifth Scientific Conference for Home Economic, Helwan University, Page 21.

Akram, E.; E. Maryame and S. Mousa. (2007) Effect of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L) seeds on serum parameters in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Vol. 27(11): 728-733.

Al-habori, M.A and A .Raman. (1998) : Antidiabetic and hypocholesterolemic effects of fenugreek .Physiotherapy – Research (U.K) 12 (4) : 233- 242 .

Amalraj, A.; A. Balasubramanian; E. Edwin and E. Sheeja (2006) Antimicrobial activity of Fenugreek seeds and leaves. Indian Journal of Natural Products. 21(2): 35-36.

Boyer, J.; Y.U. Jones and R.H. Lin (2004) Apple phytochemicals and their health benefits. Nutr. J., 3(5): 213-221.

Cheij, R. (1984) McDonald encyclopedia of Medicinal plants. Macdonald and Co. (Publishers) Ltd. London: 206-208.

Duncan, D. B. (1955) multiple range and multiple "F" test. Biometric, 11:1-42.

El Malky, S. and R. Gouda (2007) Effect Of Green Leaves And Germination And Boiling Treatments Of Fenugreek And Lupin Seeds On Chemical composition, Serum Glucose, Lipid Profile And Hepatic Enzymes Of Rats. Egyptian Journal of Biomedical Sciences. 23 (1): 39-59.

Everhart, J.; D. Pettit.; P. Bennett and W. Knowler (1992) Duration of obesity increases the incidence of NIDDM. Diabetes; 41:235-240.Glew, R.H and S.P Peters (1987) Clinical studies in medical biochemistrg. Oxford.

Nakaue, N.S.; R.R. Lowry; P.R. Sheeke and G.H. Arscott (1980) The effects of dietary alfalfa of varying saponin content of yolk cholesterol level and layer performance . Poult. Sci. 59: 2744-2748.

National Academy of Science-National Research Council (NAS/NRC1987) Nutrient requirements of laboratory animals. 3rd ed. No. 10. Washington DC. USA.

Rabia, J. A. (2010) Effect of Using Fenugreek, Parsley and Sweet Basil Seeds as Feed Additives on the Performance of Broiler Chickens. University of Basra, Iraq, International Journal of Poultry Science, Vol. 9 (3): 278-282.

Randhir, R. and Shetty, K. (2004): Improved alpha-amylase and Helicobacter pylori inhibition by Fenugreek extracts derived via solid-state bioconversion using Rhizopus oligosporus. Asia Pac. J. Clin. Nutr. 16(3):382-92.

Ribes, G.; C. Da Costa.; M.M. Loubatieres-Mariani.; Y. Sauvaire and J.C. Baccou (1987) Hypocholesterolaemic and hypotriglyceridaemic effects of subfractions from fenugreek seeds in alloxan diabetic dog I. Phytotherapy Res. 1:38-43.

Schryver, T. (2002): Fenugreek. Total Health, 24(4), 42-44.

Sharma, R.D.; T. C. Raghuram and V. D. Rao (1991) Hypolipidaemic effect of fenugreek seeds. Clinical Study Phytotherapy Res .; 5:145-147.

Singh, J. ; K. Gupta and S, K. Arora (1994): Changes in the anti nutritional factors of developing seeds and pod walls of fenugreek (Trigonella foenum graecum L.). Plant Foods Hum Nutr. 46(1):77-84.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie (1980) Principle and procedures of Statistics. 2nd. Ed. Mc Graw Hill, N. Y., USA.

Sultan, K. H and S. Y. Abdul-Rahman. (2009) - Effect of fenugreek seeds boiled extracts on some physiological and productive traits in rabbits. Iraq, Vol. 23(1): 73-79.

Tietz, N. W. (1987). Fundamental of clinical chemistry. 3rded. Saunders, PP. 469-478.

Srinivasan, K. (2006): Fenugreek (Trigonella foenum-graecum): A Review of Health Beneficial Physiological Effects. Department of Biochemistry and Nutrition, Central Food Technological Research Institute, Mysore, India. July. 22 (22): 203 - 224.

Stark, A. and Z. Madar (1993) The effect of an ethanol extract derived from fenugreek on bile acid absorption and cholesterol levels of rats. Br.J.Nutr.; 69: 277-287.