



Fieno greco

Trigonella foenum-graecum

Nome botanico

Trigonella foenum-graecum L. (Leguminosae)

Parti usate

Semi.

Componenti principali

Mucillagine; trigonellina; saponine; lecitine; vitamine; sali minerali.

Attività farmacologica

Attività tonica, ricostituente ed ergogenica. Azione ipoglicemizzante ed ipolipemizzante.

Impiego clinico

Integratore dietetico ricostituente e remineralizzante. Attività sportiva. Alterazioni del metabolismo del glucosio. Uso topico contro le foruncolosi, le ulcere e l'eczema.

Controindicazioni

Non assumere la droga in gravidanza e durante l'allattamento.

Avvertenze e speciali precauzioni d'uso

Nessuna nota.

Interazioni

A causa dell'elevato contenuto di fibre mucillaginose, la droga può interferire con l'assorbimento di farmaci somministrati contemporaneamente.

Effetti indesiderati

Sono stati segnalati rari casi di reazioni allergiche.

Note Bibliografiche

Composizione

I semi di Fieno greco contengono mucillagini, costituite principalmente da un galattomannano (25-45%) che libera, per idrolisi completa, galattosio e mannosio; bassi livelli di xilosio; proteine (27-30%) di elevato valore biologico e con una composizione aminoacidica caratterizzata da un ottimale rapporto lisina/arginina (0.66), similmente alle proteine della soia (0.85); trigonellina, N-metilbetaina dell'acido nicotinico e l'acido nicotinico; saponine steroidee: diosgenina, iamogenina, tigogenina, gitogenina, fenugrecina (estere peptidico della diosgenina)^{1,2}; trigoneosidi (saponine furostanoliche)³; trigofenosidi (glucosidi furostanolici); una frazione lipidica (7-9%) costituita principalmente da acidi grassi insaturi: acido oleico (18:1), linoleico (18:2) e linolenico (18:3)⁴; fitosteroli, vitamine liposolubili; cumarine (cumarina, scopoletolo); lecitina, colina e vitamine del gruppo B, A e D; una frazione minerale (ca. 4%) ricca in ferro, manganese e fosforo, quest'ultimo contenuto anche come fosforo organico sotto forma di lecitine e di inositol-esafosfato. Complesso polifenolico di cui recentemente è stata dimostrata una potente azione antiossidante e scavenger dei radicali liberi. Sono infine presenti tracce di olio essenziale (<0.01%).

Farmacocinetica

La trigonellina somministrata per via orale in alcuni modelli animali è stata escreta nelle urine in forma immodificata⁵.

Attività biologiche ed impieghi clinici descritti in letteratura

Le attività biologiche e gli impieghi clinici descritti per la *Trigonella foenum-graecum* sono:

¹ Hardman R, Jefferies TM. The determination of diosgenin and yamogenin in fenugreek seed by combined column chromatography and infrared spectrometry. *J Pharm Pharmacol.* 1971; 23: 231S-232S.

² "A collection of 10 accessions of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.), an annual legume, was grown during two summers at three plot locations in western Canada to assess whether genetic (accession) and environmental factors (site and year of production) influenced levels of diosgenin, a steroidal saponin. The extracts were analyzed by capillary gas chromatography with 6-methyldiosgenin as internal standard. Diosgenin levels from mature seeds ranged from 0.28 to 0.92% (28-92 microg/10 mg)." (Taylor WG, Zulyniak HJ, Richards KW, Acharya SN, Bittman S, Elder JL. Variation in diosgenin levels among 10 accessions of fenugreek seeds produced in western Canada. *J Agric Food Chem.* 2002 Oct 9; 50(21):5994-7).

³ Yoshikawa M, Murakami T, Komatsu H, Murakami N, Yamahara J, Matsuda H. Kyoto Pharmaceutical University, Japan. Medicinal foodstuffs. IV. Fenugreek seed. (1): structures of trigoneosides Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa, and IIIb, new furostanol saponins from the seeds of Indian *Trigonella foenum-graecum* L. *Chem Pharm Bull.* 1997; 45: 81-7.

⁴ Hemavathy J, Prabhakar JV. Lipid composition of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seeds. *Food Chem.* 1989; 31:1-7.

⁵ ESCOP Monographs. *Trigonellae foenugraeci semen.* The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. 2nd edition, Thieme, 2003.

Medicina popolare. Il Fieno greco è una delle piante medicinali più antiche fra quelle conosciute^{6,7}. L'uso di questa pianta viene citato nel papiro di Ebers (1550 a. C.) e in quello di Berlino ed era in uso presso gli Egiziani che se ne servivano oltre che come pianta rituale durante le cerimonie religiose anche per scopi curativi riconoscendo ai semi proprietà medicamentose. Nella medicina popolare, da sempre viene utilizzato come tonico ricostituente, indicato negli stati di debolezza e di astenia, nelle magrezze eccessive e nei casi di mancanza di appetito, oltre che nelle convalescenze, nelle anemie e nel rachitismo. Per questa pianta sono noti anche usi topici grazie alle proprietà emollienti, usata anche in caso di foruncolosi, mialgie, ferite ecc.

Attività tonica e ricostituente. La pianta ha un valore nutritivo decisamente elevato, soprattutto grazie alla presenza di principi nutritivi essenziali, e questo aspetto sicuramente contribuisce alle sue proprietà ricostituenti. Alcuni studi di farmacologia hanno confermato l'azione tonica e ricostituente dei semi di *Trigonella*, per il loro contenuto in fosfati, lecitine, proteine di elevato valore biologico. È stato osservato che il fitocomplesso della droga stimola l'appetito ed in modelli sperimentali aumenta sensibilmente il consumo di cibo nell'animale, con il risultato di agire nel rafforzamento della motivazione dell'animale al cibo, ma non con un incremento dell'ingestione di questo. Tale effetto sul comportamento alimentare sembra essere dovuto in parte ad effetti centrali ed in parte ad una aumentata percezione del gusto del cibo. Inoltre, mentre si osserva subito un aumento dell'appetito dell'animale dall'inizio del trattamento, si ha parallelamente solo un modesto aumento del peso corporeo, più evidente dopo la seconda settimana, comunque non significativamente elevato rispetto al gruppo di controllo⁸. Negli stessi animali sono stati osservati anche incrementi nell'insulinemia plasmatica ed una riduzione del colesterolo e dei trigliceridi⁹.

⁶ "Originating in India and Northern Africa... Applications of fenugreek were documented in ancient Egypt, where it was used in incense and to embalm mummies. In modern Egypt, fenugreek is still used as a supplement in wheat and maize flour for bread-making. In ancient Rome, fenugreek was purportedly used to aid labor and delivery. In traditional Chinese medicine, fenugreek seeds are used as a tonic, as well as a treatment for weakness and edema of the legs. In India, fenugreek is commonly consumed as a condiment and used medicinally as a lactation stimulant. There are numerous other folkloric uses of fenugreek, including the treatment of indigestion and baldness." (Basch E, Ulbricht C, Kuo G, Szapary P, Smith M. *Therapeutic applications of fenugreek. Altern Med Rev.* 2003 Feb; 8(1):20-7).

⁷ Castleman M. *Le erbe curative. Guida completa alle proprietà terapeutiche dei farmaci naturali.* 2nd ed. Tecniche nuove 2001; 214-217.

⁸ "The seeds of fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) are traditionally assumed to have restorative properties. We have recently shown that a **fenugreek seed extract containing steroid saponins increased food consumption and induced hypocholesterolemia in rats**. This study aims to investigate the specific role of purified steroid saponins in these properties... **Our data show that the treatment with steroid saponins significantly increased food intake and the motivation to eat in normal rats, while modifying the circadian rhythm of feeding behavior; it also stabilized the food consumption in diabetic rats, which resulted in a progressive weight gain in these animals, in contrast to untreated diabetic controls.** Both in normal and diabetic rats, steroid saponins decreased total plasma cholesterol without any change in triglycerides. In conclusion, the present work... demonstrates that **these saponins enhance food consumption and motivation to eat, and reduce plasma cholesterol levels in rats.**" (Petit PR, Sauvaire YD, Hillaire-Buys DM, Leconte OM, Baissac YG, Ponsin GR, Ribes GR. *Steroid saponins from fenugreek seeds: extraction, purification, and pharmacological investigation on feeding behavior and plasma cholesterol. Steroids* 1995; 60: 674-80).

⁹ "Fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum* L.) are assumed to have restorative and nutritive properties. The present work

L'aumento dell'assunzione di cibo potrebbe essere associato alle proprietà aromatiche e amaricanti dei semi. Una recentemente pubblicazione, in particolare in uno studio randomizzato condotto in 12 volontari sani¹⁰, a cui sono stati somministrati dosi ripetute, per un periodo di quattordici giorni, di un estratto idroalcolico di semi di Fieno greco (588-1176 mg/die), i risultati indicano una riduzione giornaliera di consumo di grassi, con una tendenza a diminuire l'apporto energetico totale. Inoltre l'estratto non incrementa né l'appetito né il consumo di cibo, differendo in questo modo con l'uso tradizionale. Questo risultato è stato confermato dagli stessi autori anche in pazienti in sovrappeso¹¹.

Attività sportiva. I semi di Fieno greco sono considerati un alimento dotato di spiccate proprietà anaboliche, stimolanti neuromuscolari e nutrizionali. Infatti le proteine presenti, assieme al contenuto in fosforo in forma organica, la lecitina e vitamine, costituiscono un'associazione di sostanze che contribuiscono in maniera positiva in numerose vie del metabolismo intermedio attraverso un'azione stimolante. Un recente studio condotto in topi sottoposti a nuoto forzato ha mostrato che il Fieno greco (300mg/kg b.w.) migliora la resistenza allo sforzo fisico attraverso un incremento nell'utilizzo di acidi grassi come risorsa energetica durante lo sforzo¹². La *Trigonella foenum-graecum* viene utilizzata dagli sportivi per la sua positiva influenza sul metabolismo, determinando un miglioramento generale sia della vitalità che del tono fisiologico, inoltre grazie alla presenza di aminoacidi essenziali e sali minerali può fungere da integratore di queste sostanze che durante un'attività fisica intensa e prolungata vengono a mancare. La *Trigonella foenum-graecum* risulta essere utile anche per chi pratica sport a livello amatoriale.

was designed to investigate the effects of a fenugreek seed extract on feeding behaviour... The results show that **chronic oral administration of the fenugreek extract significantly increases food intake and the motivation to eat... An increase in plasma insulin and a decrease in total cholesterol and very low-density lipoprotein (VLDL)-low-density lipoprotein (LDL) total cholesterol were also observed.** In conclusion, chronic administration of a fenugreek seed extract enhances food consumption and motivation to eat in rats and also induces hyperinsulinemia as well as hypocholesterolemia." (*Petit P, Sauvaire Y, Ponsin G, Manteghetti M, Fave A, Ribes G. Effects of a fenugreek seed extract on feeding behaviour in the rat: metabolic-endocrine correlates. Pharmacol Biochem Behav 1993; 45: 369-74.*)

¹⁰ "...this study reveal for the first time that a 14-day treatment with a fenugreek seed extract reduces daily fat consumption in healthy, normal weight volunteers, with a tendency towards a decrease in total energy intake. We also show that the fenugreek seed extract does not increase appetite or food consumption. This latter result differs from the traditional use of fenugreek-based preparations for appetite stimulation and weight gain....The effect of fenugreek seed extract on fat consumption is specific, without any significant change in the intake of other nutrients and without any alteration of appetite or palatability." (*Chevassus H, Molinier N, Costa F, Galtier F, Renard E, Petit P. A fenugreek seed extract selectively reduces spontaneous fat consumption in healthy volunteers. Eur J Clin Pharmacol. 2009 Dec; 65(12):1175-8.*)

¹¹ *Chevassus H, Gaillard JB, Farret A, Costa F, Gabillaud I, Mas E, Dupuy AM, Michel F, Cantie C, Renard E, Galtier F, Petit P. A fenugreek seed extract selectively reduces spontaneous fat intake in overweight subjects. Eur J Clin Pharmacol. 2010 May; 66(5):449-55.*

¹² "The 300 mg/ kg FG group showed a significant increase in swimming time to exhaustion as compared to the control group. In the FG groups, blood lactate concentration was significantly lower than in the control group. In the control group, plasma non-esterified fatty acid (NEFA) and plasma glucose were decreased by swimming exercise. But in the FG group, NEFA and plasma glucose were significantly increased by swimming. FG treatment also significantly decreased fat accumulation. These results suggest that improvement in swimming endurance by the administration of FG is caused by the increase in utilization of fatty acids as an energy source." (*Ikeuchi M, Yamaguchi K, Koyama T, Sono Y, Yazawa K. Effects of fenugreek seeds (Trigonella foenum graecum) extract on endurance capacity in mice. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2006 Aug; 52(4):287-92.*)

Attività ipoglicemizzante. L'uso del Fieno greco come antidiabetico è molto diffuso, specie nella medicina araba e indiana, sia singolarmente o in associazione ad altri fitocomplessi^{13,14}. In una sperimentazione clinica controllata con placebo in pazienti affetti da diabete mellito tipo II (NIDDM), sono stati osservati una riduzione della glicemia ed un miglioramento della tolleranza al glucosio¹⁵. In un altro studio clinico randomizzato, incrociato, condotto in 15 pazienti diabetici non insulino-dipendenti e della durata di circa 20 giorni, si è ottenuto un significativo calo dei livelli di glicemia a digiuno, e un miglioramento della performance nel test della tolleranza al glucosio, con una sua riduzione del 64% nell'escrezione urinaria delle 24 ore. Inoltre è stata riscontrata una riduzione dei livelli di insulina nel gruppo trattato rispetto al placebo. A livello sierico sono stati osservati cambiamenti significativi nei livelli di colesterolo LDL, VLDL e trigliceridi¹⁶. Anche nel diabete mellito giovanile (tipo I), la somministrazione di *Trigonella foenum-graecum* determina una riduzione del 54% della glicosuria, oltre ad una significativa riduzione dei livelli sierici di colesterolo LDL e VLDL¹⁷. Studi di farmacologia nell'animale hanno ulteriormente confermato l'attività ipoglicemizzante della *Trigonella foenum-graecum*¹⁸. Il componente considerato il principale responsabile dell'attività antidiabetica della droga è la 4-idrossi-isoleucina, che aumenta la produzione di insulina dalle cellule di Langherans in risposta al glucosio. L'effetto è di tipo concentrazione-dipendente ed è probabilmente mediato da un'aumentata sensibilità dei recettori del pancreas per il glucosio¹⁹.

¹³ Dasgupta DJ, Prashar BS, Kaushal SS. Control of hyperglycaemia and hyperlipidaemia by plant product. *J Ass Physicians India* 1994; 42: 33-5.

¹⁴ Al-Habori M, Raman A. Review: Antidiabetic and hypocholesterolaemic effect of fenugreek. *Phytother Res* 1998; 12:233-242.

¹⁵ Sharma RD. Effect of fenugreek seeds and leaves on blood glucose and serum insulin responses in human subjects. *Nutr Res* 1986; 6:1353-1364.

¹⁶ Sharma RD, Raghuram TC. Hypoglycemic effect of fenugreek seeds in non-insulin dependent diabetic subjects. *Nutr Res* 1990; 10:731-739.

¹⁷ "The effect of fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*) on blood glucose and the serum lipid profile was evaluated in insulin-dependent (Type I) diabetic patients... **The fenugreek diet significantly reduced fasting blood sugar and improved the glucose tolerance test. There was a 54% reduction in 24-h urinary glucose excretion. Serum total cholesterol, LDL and VLDL cholesterol and triglycerides were also significantly reduced.** The HDL cholesterol fraction, however, remained unchanged. These results indicate **the usefulness of fenugreek seeds in the management of diabetes.**" (Sharma RD, Raghuram TC, Rao NS. Effect of fenugreek seeds on blood glucose and serum lipids in type I diabetes. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44: 301-6).

¹⁸ "*Trigonella foenum graecum* (Fenugreek) was administered at 2 and 8 g/kg dose orally to normal and alloxan induced diabetic rats. **It produced a significant fall (P < 0.05) in blood glucose both in the normal as well as diabetic rats and the hypoglycemic effect was dose related.**" (Khosla P, Gupta DD, Nagpal RK. Effect of *Trigonella foenum graecum* (Fenugreek) on blood glucose in normal and diabetic rats. *Indian J Physiol Pharmacol* 1995; 39: 173-4).

¹⁹ "We report the characterization of a new insulinotropic compound, 4-hydroxyisoleucine. This amino acid has been extracted and purified from fenugreek seeds, which are known in traditional medicine for their antidiabetic properties. **4-Hydroxyisoleucine increases glucose-induced insulin release.**...The stimulating effect of 4-hydroxyisoleucine was strictly glucose dependent; indeed, ineffective at low (3 mmol/l) or basal (5 mmol/l) glucose concentrations, the amino acid potentiated the insulin secretion induced by supranormal (6.6-16.7mmol/l) concentrations of glucose. In addition, in the isolated perfused rat pancreas, we could show 1) that the pattern of insulin secretion induced by 4-hydroxyisoleucine was biphasic, 2) that this effect occurred in the absence of any change in pancreatic α - and δ -cell activity, and 3) that the more glucose concentration was increased, the

La 4-idrossi-isoleucina è sintetizzata nella *Trigonella foenum-graecum* ad opera di una ossigenasi, che richiede la presenza di Fe²⁺, 2-oxoglutarico, acido ascorbico ed ossigeno, per attivarsi e sintetizzare l'aminoacido²⁰. All'attività della 4-idrossi-isoleucina potrebbe essere legato anche l'effetto sull'appetito e sul consumo di cibo. Infatti, aumentando la liberazione di insulina in risposta al pasto, la *Trigonella foenum-graecum* potrebbe determinare una iperinsulinemia e, conseguentemente, una ipoglicemia reattiva ed un senso di fame. Alla globale azione ipoglicemizzante della droga sembrano essere coinvolti anche la trigonellina, la cumarina, l'acido nicotinico, la nicotinammide. Infine, non deve essere ignorato l'effetto benefico esercitato sul controllo glicemico dalle fibre grezze del seme²¹, che hanno mostrato una buona attività antidiabetica²². In un modello animale è stato osservato che aggiungendo il 2% di *Trigonella foenum-graecum* alla dieta si riduce la quantità di saccarasi presente nell'intestino dell'animale, comportando così una ridotta digestione di carboidrati che potrebbe contribuire all'attività ipoglicemizzante della pianta²³. Mancano tuttavia, ancora ad oggi, studi clinici più rigorosi per confermare l'impiego terapeutico della droga²⁴.

Attività ipolipemizzante. I semi di Fieno greco esercitano un'azione anche sul metabolismo lipidico. Infatti, in una sperimentazione clinica controllata con placebo, la *Trigonella foenum-graecum*, alla posologia di 2.5 g x 2/die per 3 mesi ha determinato una significativa riduzione del colesterolo e dei

more insulin response was amplified. Moreover, 4-hydroxyisoleucine did not interact with other agonists of insulin secretion (leucine, arginine, tolbutamide, glyceraldehyde). Therefore, **we conclude that 4-hydroxyisoleucine insulinotropic activity might, at least in part, account for fenugreek seeds' antidiabetic properties. This secretagogue may be considered as a novel drug with potential interest for the treatment of NIDDM.**" (Sauvaire Y, Petit P, Broca C, Manteghetti M, Baissac Y, Fernandez-Alvarez J, Gross R, Roye M, Leconte A, Gomis R, Ribes G. 4-Hydroxyisoleucine: a novel amino acid potentiator of insulin secretion. *Diabetes* 1998; 47: 206-10).

²⁰ Haefele C, Bonfils C, Sauvaire Y. Characterization of a dioxygenase from *Trigonella foenum-graecum* involved in 4-hydroxyisoleucine biosynthesis. *Phytochemistry* 1997; 44:563-6.

²¹ "Studies done on dietary fiber in the control of plasma glucose and lipid levels is now established. Two dietary fiber sources (soybean and fenugreek) were studied in our laboratory and are discussed herein. **These sources were found to be potentially beneficial in the reduction of plasma glucose in non-insulin dependent diabetes mellitus subjects.** They are shown to be acceptable by human subjects and are easy to use either in a mixture of milk products and in cooking. The mechanism by which dietary fiber alters the nutrient absorption is also discussed. The effect of DF on gastric emptying, transit time, adsorption and glucose transport may contribute to reducing plasma glucose and lipid levels. DF was found to be effective in controlling blood glucose and lipid levels of pregnant diabetic women. Dietary fiber may also be potentially beneficial in the reduction of exogenous insulin requirements in these subjects." (Madar Z, Thorne R. *Dietary fiber. Progress in Food and Nutrition Science* 1987;11:153-74).

²² "We have previously shown that the antidiabetic property of fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum* L.) is associated with the defatted seed material which is rich in fibers, saponins, and proteins... **Our results show that the antidiabetic properties of fenugreek seeds are contained in the testa and endosperm.**" (Ribes G, Sauvaire Y, Da Costa C, Baccou JC, Loubatieres-Mariani MM. *Antidiabetic effects of subfractions from fenugreek seeds in diabetic dogs. Proc Soc Exptl Biol Med* 1986; 182: 159-66).

²³ "A few common spices or their active principles, were examined for their possible influence on digestive enzymes of intestinal mucosa in experimental rat... **Dietary fenugreek (2%)... brought about decreases in the levels of phosphatases and sucrase.**" (Platel K, Srinivasan K. *Influence of dietary spices or their active principles on digestive enzymes of small intestinal mucosa in rats. Int J Food Sci Nutr* 1996; 47: 55-9).

²⁴ Barnes J, Anderson LA, Phillipson J.D. *Fenugreek. Herbal Medicines. third ed. Pharmaceutical Press* 2007:260-262.

trigliceridi plasmatici, in soggetti che presentavano un quadro biochimico iperlipidemico ed erano affetti da cardiopatia ischemica. Non sono stati registrati effetti sul colesterolo HDL²⁵. I componenti responsabili dell'attività ipocolesterolemizzante della *Trigonella foenum-graecum*, presenti nell'estratto etanolic della pianta, agirebbero impedendo il riassorbimento dell'acido taurocolico e desossicolico e, di conseguenza, riducono l'assorbimento del colesterolo. Infatti, la somministrazione dell'estratto etanolic di *Trigonella foenum-graecum* determina una riduzione del colesterolo totale, variabile fra il 18 ed il 26%²⁶. Secondo tali AA, i composti responsabili dell'attività ipocolesterolemizzante sono alcune sapogenine - diosgenina, gitogenina, smilagenina – prodotte durante il transito intestinale per idrolisi delle saponine steroidee²⁷. Un ruolo nell'effetto ipocolesterolemizzante della droga viene poi attribuito anche alle proteine del seme, caratterizzate da un rapporto lisina/arginina estremamente favorevole (0.66). Il rapporto lisina/arginina rappresenta un indice per valutare gli effetti di una proteina su i livelli di colesterolo²⁸. Anche se i meccanismi di tale effetto sono ancora oggetto di studio.

Altre attività. Un recente studio *in vivo* ha mostrato un'attività preventiva nella formazione di calcoli renali, attività nota già da tempo nella medicina popolare araba²⁹. Il meccanismo risulta essere non ancora bene chiarito anche se sembra essere correlato ad un incremento nella diuresi, ad un'attività antiossidante ed ad una riduzione nella concentrazione urinaria dei costituenti che formano i calcoli.

²⁵ "In a placebo-controlled study the effect of ginger and fenugreek was examined on blood lipids, blood sugar, platelet aggregation, fibrinogen and fibrinolytic activity... Fenugreek given in a dose of 2.5 g twice daily for 3 months to healthy individuals did not affect the blood lipids and blood sugar (fasting and post prandial). However, **administered in the same daily dose for the same duration to CAD patients also with NIDDM, fenugreek decreased significantly the blood lipids (total cholesterol and triglycerides) without affecting the HDL-c. When administered in the same daily dose to NIDDM (non-CAD) patients (mild cases), fenugreek reduced significantly the blood sugar (fasting and post prandial). In severe NIDDM cases, blood sugar (both fasting and post prandial) was only slightly reduced.**" (Bordia A, Verma SK, Srivastava KC. Effect of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) on blood lipids, blood sugar and platelet aggregation in patients with coronary artery disease. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 1997; 56: 379-84).

²⁶ "The hypocholesterolaemic properties of an ethanol extract from defatted fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) seeds were investigated... **Experiments in vitro employing the everted-sac technique showed that the ethanol extract had the ability to inhibit taurocholate and deoxycholate absorption in a dose-dependent manner...** Reductions in plasma cholesterol levels ranged from 18 to 26% and a tendency for lower concentrations of liver cholesterol was observed. These results indicate that the **ethanol extract from fenugreek seeds contained hypocholesterolaemic components which appear to be saponins that interact with bile salts in the digestive tract.**" (Stark A, Madar Z. The effect of an ethanol extract derived from fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) on bile acid absorption and cholesterol levels in rats. *Br J Nutr* 1993; 69: 277-87).

²⁷ Sauvaire Y, Ribes G, Baccou JC, Loubatieres-Mariani MM. Implication of steroid saponins and sapogenins in the hypocholesterolemic effect of fenugreek. *Lipids* 1991; 26: 191-7.

²⁸ *Refit*, 2°Ed., OEMF, 1996:540.

²⁹ "...the presented data indicate that administration of Tfg seeds to rats with ethylene glycol induced lithiasis, reduced and prevented the growth of urinary stones, supporting folk information regarding antiurolithiatic activity of the plant. The mechanism underlying this effect is still unknown, but apparently it is related to increased diuresis, antioxidant activity and lowering of urinary concentrations of stone forming constituents. These effects could confirm the antiurolithiatic property of Tfg seeds." (Laroubi A, Touhami M, Farouk L, Zrara I, Aboufatima R, Benharref A, Chait A. Prophylaxis effect of *Trigonella foenum-graecum* L. seeds on renal stone formation in rats. *Phytother Res.* 2007 Oct; 21(10):921-5.)

In un modello sperimentale di ulcera gastrica nel ratto indotta etanolo (agente necrotizzante), un pretrattamento con un estratto acquoso e una frazione gel isolata dai semi di *Trigonella foenum-graecum* alle dosi rispettive di 3 ml e 700 mg, ha mostrato un effetto di tipo gastroprotettivo nei confronti dell'insulto, questo potrebbe essere spiegato anche grazie alla presenza di polisaccaridi e di flavonoidi nella composizione³⁰. L'effetto osservato è di tipo dose-dipendente.

Tollerabilità. Il Fieno greco risulta essere una droga caratterizzata da una elevata tollerabilità. Non sono noti studi clinici controllati in donne in gravidanza e durante l'allattamento, tuttavia è consigliabile non assumere la droga durante la gravidanza in quanto alcuni AA., riferiscono per il Fieno greco dati contrastanti, sulla tossicità riproduttiva nel ratto³¹ e su una sua azione ossitocica.



³⁰ "The severity of ulcers is reflected in the ulcer score which was significantly lower in the pretreated groups as compared with the untreated ulcer rats. It was observed that both aqueous extract and gel fraction caused a dose-related reduction in ulceration. Inhibition was maximum at doses of 3 ml and 700 mg of aqueous extract and gel fraction, respectively." (Pandian RS, Anuradha CV, Viswanathan P. Gastroprotective effect of fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*) on experimental gastric ulcer in rats. *J Ethnopharmacol.* 2002 Aug; 81(3):393-7.)

³¹ ESCOP Monographs. *Trigonellae foenugraeci semen*. The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. 2nd edition, Thieme, 2003