

تأثير موعد الزراعة ونقع البذور في بعض محتوى بذور الحلبة-*Trigonella foenum-graecum* L. من المكونات الغذائية

عصام حسين الدوغجي
كلية الزراعة / جامعة البصرة

صباح نعمة الثامر
كلية الطب/ جامعة بابل

حيدر صبيح الجابر
كلية الزراعة / جامعة البصرة

الخلاصة

أجريت التجربة خلال الموسم الشتوي 2007-2008 في احد الحقول التابعة لقسم البستنة والنخيل- كلية الزراعة/ جامعة البصرة، إذ استهدفت تأثير موعد الزراعة ونقع البذور في بعض المكونات الفعالة لبذور الحلبة *Trigonella foenum-graecum* L. تضمنت التجربة ثمانية معاملات عاملية عبارة عن التوافق بين مواعيد الزراعة هما 10/6 و 2007/11/6 وأربع معاملات للبذور [(نقع البذور بالماء المقطر ونقعها بمحلول أندول حامض ألكليك بتركيز 150 ملغم/ لتر¹ ونقعها في محلول فيتامين ج بتركيز 150 ملغم/ لتر¹ ومعاملة المقارنة (عدم نقع البذور)]. اختير تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بتجربة عاملية وبثلاثة مكررات ، واستخدم اختبار اقل فرق معنوي المعدل (R.L.S.D.) لمقارنة المتوسطات على مستوى احتمال 5%. وأهم النتائج التي تم الحصول عليها هي تفوقت نباتات الموعد الأول في النسبة المئوية للسكريات% ومحتوى البذور من الحديد والكارصين، إذ بلغت 15.66 % و 3.76 و 2.12 ملغم/لتر، على التوالي. في حين تفوقت نباتات الموعد الثاني في النسبة المئوية للبروتين إذ بلغت 23.49%.

أما بالنسبة لمعاملات البذور، فقد أعطت النباتات الناتجة من معاملة بذورها في محلول فيتامين ج أعلى نسبة مئوية للبروتين وأعلى محتوى للبذور من الكالسيوم والرصاص بلغت 24.14% و 7.63 و 1.28 ملغم/لتر، على التوالي. ولم يكن للتداخلات تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة باستثناء النسبة المئوية للبروتين في البذور و محتواها من الكالسيوم.

كلمات مفتاحية: الحلبة ، موعد الزراعة ، معاملة البذور ، المواد الغذائية

This experiment was conducted during the winter season of 2007-2008 in one of the Agricultural fields of Horticulture Department, College of Agriculture / Basrah University. The objective of the experiment was to study the effect of two sowing dates and seeds soaking on the fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seed content of nutrients. The experiment included (8) treatments combinations resulting from compatibility between the two dates of sowings (6/10 and 6/11/2007) and four seeds treatments (soaking the seeds in distilled water ;150 mg.L⁻¹ of Indole Acetic Acid solution ; 150 mg.L⁻¹ of Vitamin C solution and the control treatment (un soaked seeds). Randomized Complete Block Design was used with three replications. R.L.S.D. Test was used at probability of 5% to compare means variations. Results can be summarized as follows:

Plants of first date gave significant increases in the percentage of sugars and seed content from Fe and Zn which were 15.66% , 3.76, 2.12 mg/l. Whereas the second date gave a significant increase in the percentage of protein which was 23.49% . Seed soaking in Vitamin C solution has led to a significant increases in the percentage of protein and seed content from Ca and Pb which were 24.14% , 7.63, 1.28 mg/l. Whereas the interaction of the two factors of study had no effect on the studied parameters accept protein percentage in seeds and its content of calcium.

Key word: FENUGREEK, sowing date , Seed treatments , seed nutrients

المقدمة

تعد الحلبة *Trigonella foenum-graecum* إحدى أفراد العائلة البقولية Fabaceae. تعود أهمية الحلبة إلى محتوياتها الكيميائية والغذائية، إذ تعد بذور الحلبة غنية في محتواها من البروتين والدهون الكربوهيدرات ومواد هلامية والصابونين فضلاً على احتوائها على عناصر غذائية مثل الحديد واليوتاسيوم والكالسيوم والمنغنيز والفسفور وغيرها والفيتامينات مثل فيتامين أ و ب و ج (Makai and Balatincz, 1998). وقد أولى الباحثون في السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً بالحلبة باعتباره نباتاً طبيياً فهو يستعمل مادة مقشعة ولمعالجة الالتهابات و مرضى السكري وخفض سكر وكولسترول الدم نتيجة لمحتواها من الألياف و المواد الفعالة الأخرى (Bordia et al., 1997).

تتأثر المكونات الغذائية لبذور الحلبة بالعديد من ظروف النمو مثل التربة والتسميد (Sheoran et al., 1999) ومناطق زراعتها (Kiselev et al., 1980) والري (Bhati, 1993) ومسافات الزراعة (Mohamed, 1990) وغيرها من العوامل. أن موعد الزراعة يؤثر في صفات النمو والحاصل وبعكس هذا التأثير على كمية المادة الفعالة في النبات. فقد وجد Mansour et al. (1991) أن الزراعة المبكرة لنبات البلادونا *Atropa belladonna* أدى إلى زيادة محتوى الجذور والأوراق والسيقان والثمار من القلويدات الكلية مقارنة بالمواعيد المتأخرة، أشار الدجوي (1996) إلى أن الزراعة المبكرة لمحصول الحبة السوداء أفضل من الزراعة المتأخرة، إذ أدت الزراعة المتأخرة إلى تقليل في عناصر النمو الخضري والزهري مما أدى إلى قلة إنتاج الإزهار وتكوين الثمار وبالنتيجة قلة الحاصل. وجد Jain et al. (1987) أن النباتات الناتجة من نقع بذور الحلبة في محاليل 50 و 75 و 100 ملغم/لتر¹ حامض الجبر يليك و 20 و 30 ملغم/لتر¹ من محلول أندول حامض ألكليك. أن محتواها من الكربوهيدرات والفينولات بعد أسبوعين وثمانية أسابيع من المعاملات كانت عالية عند المعاملة 100 ملغم/لتر¹ حامض الجبر يليك، في حين أن أعلى محتوى بروتين نتج من النباتات المعاملة بذورها بمحلول 30 ملغم/لتر¹ في كلا مواعدي الحصاد.

ولأهمية هذا المحصول من الناحية الغذائية والدوائية. أجريت هذه التجربة والتي تهدف إلى معرفة أنسب موعد لزراعة بذور الحلبة وأفضل معاملة نقع لها ينعكس عنه أعلى محتوى لمكونات البذور من المواد الغذائية.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في احد الحقول البستنية التابع لكلية الزراعة- جامعة البصرة والواقع في كربة علي وذلك للمدة من 2007/10/6 ولغاية 2008/4/16. ويوضح الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

القيمة	الصفة
7.9	pH
7.2	E.C
1.88	O.M (غم. كغم)
330.2	CEC (سنتمول. كغم ⁻¹)
18.20	الكالسيوم (مليمول. لتر ⁻¹)
12.60	المغنسيوم (مليمول. لتر ⁻¹)
0.21	النتروجين الكلي (غم. كغم ⁻¹)
0.36	الفسفور الجاهز (مليمول. لتر ⁻¹)
1.84	اليوتاسيوم الجاهز (مليمول. لتر ⁻¹)
غم. كغم ⁻¹	مفصولات التربة
68.3	رمل
396.3	غرين
535.4	طين
طينية غرينية	النسجة

تضمنت التجربة ثمانية معاملات عاملية عبارة عن التوافق بين مواعدي الزراعة 10/6 و 11/6/2007 وأربع معاملات نقع للبيذور بالماء المقطر و بمحلول أندول حامض ألكليك بتركيز 150 ملغم. لتر⁻¹ وبمحلول فيتامين ج بتركيز 150 ملغم. لتر⁻¹ ومعاملة المقارنة (عدم النقع) ، بثلاثة مكررات وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية 24 وحدة، تم استعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) Randomized Complete Block Design بتجربة عاملية Factorial Experiment وقد حلت النتائج باستخدام تحليل التباين وباستعمال اختبار اقل فرق معنوي معدل Revised Least Significant Differences (R.L.S.D.) لمقارنة المتوسطات على مستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله، 1980).

حرثت ارض التجربة حرثة عميقة مرتين بصورة متعامدة بالمحراث القلاب ثم نعمت التربة وسويت وقسمت إلى ستة مروز بطول 15 متر وبمسافة 50 سم بين مرز وآخر وعمق 25 سم. وسمدت بسماد عضوي متحلل بمعدل 10م³ للدونم الواحد. قسم كل مرز إلى أربع وحدات تجريبية بطول ثلاثة أمتار وتركت مسافة 75 سم في بداية ونهاية المروز و 50 سم بين وحدة تجريبية وأخرى، ثم عملت 24 جوره في كل وحدة تجريبية وعلى جهتي كل مزر من مرزي القطاع تبعد عن بعضها مسافة 25 سم وبصورة متبادلة. حسبت 1152 بذرة وقسمت في أربعة مجاميع كل مجموعة تضم 288 بذرة وعولمت بمعاملة من معاملات النقع المختلفة ولكل موعد من مواعدي الزراعة.

نقعت البذور بالمحاليل الثلاثة لمدة أربع ساعات وبعدها جففت هوائياً لحين عودتها إلى وزنها الطبيعي. بتاريخ 10/6 و 2007/11/6 زرعت البذور حسب الوحدات التجريبية لكل معاملة وبمعدل أربع بذرات للجوره الواحدة وروي حقل التجربة بعد إكمال الزراعة لكل موعد. ويوضح الجدول (2) درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية التي رافقت نمو النباتات.

تم إجراء كافة العمليات الزراعية من الري والتعشيب وخفت النباتات على دفعات بحيث ترك نبات واحد في كل جوره وتم تسميد جميع النباتات بالسماد المركب NPK بعد شهر من الزراعة للموعدين رشاً على النباتات بتركز 1.5 غم. لتر⁻¹ وعلى ثلاث دفعات الفاصلة بين دفعة وأخرى 30 يوم. وبعد مدة 45 يوماً من الزراعة رشت النباتات بمحلول اليوريا بتركيز 1.5 غم. لتر⁻¹ وعلى ثلاث دفعات وبفاصلة شهر واحد بين دفعة وأخرى وللوقاية من الأمراض رشت النباتات عدة رشات بمبيد الباستين بتركيز 0.75 مل. لتر⁻¹ للوقاية من مرض الذبول، كما تم رش مبيد Sward وبالتركيز نفسه للوقاية من الحشرة القارضة ولجميع الوحدات التجريبية وبصورة متساوية.

تم بدء جني حاصل البذور للموعد الأول بدءاً من 3/16 واستمر لغاية 4/1 ومن 4/3 ولغاية 2008/4/16 للموعد الثاني. أجريت القياسات التجريبية في نهاية موسم النمو على خمسة نباتات أخذت بشكل عشوائي في كل وحدة تجريبية وشملت النسبة المئوية للدهون باستخدام جهاز السوكسلت Soxhlet حسب الطريقة الموصوفة في (1970) A.O.A.C و النسبة المئوية للسكريات الكلية حسب الطريقة المعتمدة من قبل (1982) Sosulski et al. والنسبة المئوية للبروتين وقدرت بجهاز Mikrokielhdal وحسب (1970) A.O.A.C وحسب محتوى البذور من البروتين بالاعتماد على محتواها من النتروجين وفقاً للعلاقة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للبروتين} = \text{النسبة المئوية للنتروجين} \times 6.25$$

والكالسيوم والمغنسيوم والحديد والكاربين والرصاص بواسطة جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrometry

جدول (2). المعدلات الأسبوعية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية % لموسم التجربة

الموسم الزراعي 2007-2008			الأسبوع	الشهر
الرطوبة النسبية %	الصغرى م	العظمى م		
32.5	25.1	41.2	الأول	تشرين الأول
38.3	21.2	38.4	الثاني	
41.4	20.5	37.8	الثالث	
43.8	19.7	35.2	الرابع	
42.6	16.5	31.6	الأول	تشرين الثاني
44.2	14.3	29.7	الثاني	
45.4	12.3	28.8	الثالث	
47.8	10.9	24.3	الرابع	
50.3	10.3	23.9	الأول	كانون الأول
75.4	9.4	21.1	الثاني	
53.5	8.1	19.3	الثالث	
66.8	7.4	16.6	الرابع	
47.6	9.5	20.5	الأول	كانون الثاني
50.3	2.2	11.3	الثاني	
36.7	2.5	14.1	الثالث	
71.7	6.2	12.8	الرابع	
31.8	3.4	17.3	الأول	شباط
32.8	11.8	23.8	الثاني	
32.0	9.5	19.2	الثالث	
26.4	8.8	22.3	الرابع	
19.7	12.0	27.6	الأول	آذار
17.0	14.8	32.6	الثاني	
18.7	14.9	30.0	الثالث	
15.5	17.5	36.0	الرابع	
14.5	17.1	32.3	الأول	نيسان
22.0	17.8	33.5	الثاني	
18.0	19.0	36.5	الثالث	

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (3) أن لعاملتي التجربة وتداخلتهما تأثير معنوي في النسبة المئوية للسكريات الكلية، إذ تفوقت النباتات المزروعة في الموعد الأول معنوياً على تلك المزروعة في الموعد الثاني. وقد يعود السبب إلى ملائمة الظروف المناخية في الموعد الأول لنمو المجموع الخضري إذ كان معدل درجتي الحرارة العظمى والصغرى هو 31.2 م والصغرى 15.9 مقارنة بمعدلي 20.2 م والصغرى 8.7 م للموعد الثاني، على التوالي (جدول 2) مما انعكس ذلك إيجاباً في التبيكير بالإزهار بعد 59.5 يوماً لنباتات الموعد الأول و83.4 يوماً لنباتات الموعد الثاني مما انعكس أثرهما إيجاباً على نواتج عملية البناء الضوئي. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Mansour *et al.* (1991) في نبات البلادونا، بينما لم يكن لمعاملة البذور ولا للتدخلات بين عاملتي التجربة أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

كما يلاحظ من الجدول نفسه أن لموعد الزراعة ومعاملة البذور والتداخلات بينهما تأثير معنوي في النسبة المئوية للبروتين، إذ تفوقت النباتات المزروعة في الموعد الثاني معنوياً في هذه الصفة مقارنة على تلك المزروعة في الموعد الأول. وهذا يعود لارتباط هذه الصفة بالمحتوى النتروجيني في النبات وملائمة معدل درجتي الحرارة العظمى والصغرى 31.2 م و 15.9 للموعد الأول، على التوالي مقارنة بمعدليهما 20.2 م والصغرى 8.7 م للموعد الثاني، على التوالي (جدول 2) لامتناس الماء والعناصر الغذائية وتحديدًا عنصر النتروجين. وهذا يتفق مع ما وجدته Sheoran et al. (1999)، كما كان لمعاملة البذور تأثير معنوي في هذه الصفة، إذ تفوقت النباتات الناتجة من معاملة البذور في محلول فيتامين ج مقارنة بالنباتات الناتجة من معاملة البذور في الماء المقطر ومحلول أندول حامض ألكليك وعدم النقع. وقد يعود السبب في ذلك إلى قابلية هذا الفيتامين للانتقال بسهولة في النبات، وأنه مهم في تفاعلات الفسفرة الضوئية (Photophosphorylation) في التركيب الضوئي (محمد و يونس، 1991) وبالتالي يؤثر في قابلية النبات على امتصاص هذا العنصر واستخدامه في الأجزاء النباتية المختلفة، كما تفوقت النباتات الناتجة من عدم النقع معنوياً مقارنة بتلك النباتات الناتجة من نقع بذورها في محلول أندول حامض ألكليك والماء المقطر ولم يختلف معنوياً فيما بينهما. وهذا يرتبط بالمحتوى النتروجيني أيضاً. وأعطى التداخل زراعة البذور في الموعد الثاني مع نقعها في محلول فيتامين ج أعلى نسبة بلغت 25.63% مقارنة بأقل قيمة لها بلغت 17.87% نتجت من زراعة البذور في الموعد الأول مع نقعها في محلول أندول حامض ألكليك. في حين يتبين من الجدول نفسه أن موعد الزراعة ومعاملة البذور والتداخلات بينهما لم تؤثر معنوياً في النسبة المئوية للدهون الثابتة.

جدول (3) تأثير موعد الزراعة ونقع البذور وتداخلاتها في بعض محتوى البذور من المواد الغذائية

النسبة المئوية للدهون الثابتة	النسبة المئوية للبروتين	النسبة المئوية للسكريات	معاملة البذور	موعد الزراعة
أ 10.220	ب 20.49	أ 15.66		10/6
أ 10.089	أ 23.49	ب 9.00		11/6
غ. م	0.618	1.994		R.L.S.D.
أ 9.950	ج 20.52	أ 12.51	ماء مقطر	
أ 10.242	أ 24.14	أ 11.35	محلول فيتامين ج	
أ 10.251	ج 21.09	أ 12.23	أندول حامض ألكليك	
أ 10.176	ب 22.21	أ 12.82	بدون نقع (المقارنة)	
غ. م	0.874	غ. م	R.L.S.D.	
أ 10.043	د 20.72	أ 14.68	ماء مقطر	10/6
أ 10.506	ج 22.65	أ 12.98	محلول فيتامين ج	
أ 10.247	هـ 17.87	أ 17.14	أندول حامض ألكليك	
أ 10.086	د 20.73	أ 17.06	بدون نقع (المقارنة)	
أ 9.856	د 20.32	أ 10.34	ماء مقطر	11/6
أ 9.978	أ 25.63	أ 9.72	محلول فيتامين ج	
أ 10.256	ب 24.31	أ 7.32	أندول حامض ألكليك	
أ 10.267	ب ج 23.69	أ 8.58	بدون نقع (المقارنة)	
غ. م	1.236	غ. م		R.L.S.D.

يتبين من الجدول (4) أن لمعاملة البذور والتداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في محتوى البذور من الكالسيوم، إذ تفوقت النباتات المعاملة بذورها بمحلول فيتامين ج معنوياً مقارنة بتلك المعاملة ببقية المعاملات. أما بالنسبة للتداخل بين عاملي التجربة فيلاحظ من الجدول نفسه أن للتداخل تأثير معنوي في هذه الصفة، إذ أعطى التداخل زراعة البذور في الموعد الثاني والمعاملة بفيتامين ج أعلى محتوى لها بلغ 9.27 ملغم/ لتر مقارنة بأقل محتو كان 3.77 ملغم/ لتر نتج من البذور المزروعة بالموعد نفسه والتي لم تعامل.

ويلاحظ من الجدول نفسه لم يكن لموعد الزراعة ومعاملة البذور وتداخلهما أي تأثير معنوي في محتوى البذور من المغنسيوم. في حين كان لموعد الزراعة فقط تأثير معنوي في محتوى البذور من الحديد والخرصين، إذ تفوقت النباتات المزروعة بذورها في الموعد الأول معنوياً في هذه الصفة مقارنة بتلك المزروعة في الموعد الثاني. وقد يعود ذلك إلى ملائمة الظروف المناخية في الموعد الأول لنمو المجموع الخضري إذ كان معدل درجتي الحرارة العظمى والصغرى هو 31.2 م والصغرى 15.9 مقارنة بمعدلي 20.2 م والصغرى 8.7 م للموعد الثاني، على التوالي (جدول 2) مما انعكس ذلك إيجاباً في قوة نمو النباتات ومنها المجموع الجذري وكفاءتها في امتصاص الماء والعناصر الغذائية. أما بالنسبة لمعاملات البذور والتي تفوقت النباتات المعاملة بذورها بمحلول فيتامين ج معنوياً مقارنة بتلك المعاملة ببقية المعاملات فقد يعود ذلك إلى قوة نمو النباتات الناتجة من هذه البذور وكفاءة المجموع الجذري في امتصاص الماء والعناصر الغذائية والتي من ضمنها عنصر الكالسيوم والرصاص.

جدول (4) تأثير موعد الزراعة ونقع البذور وتداخلتهما في بعض محتوى البذور من بعض العناصر الغذائية

موعد الزراعة	معاملة البذور	الكالسيوم (ملغم/لتر)	المغنسيوم (ملغم/لتر)	الحديد (ملغم/لتر)	الخرصين (ملغم/لتر)	الرصاص (ملغم/لتر)
10/6		أ 6.05	أ 6.39	أ 3.76	أ 2.12	أ 1.13
11/6		أ 6.49	أ 6.38	ب 3.20	ب 1.56	أ 1.15
R.L.S.D.		م.غ. م	م.غ. م	0.37	0.34	م.غ. م
	ماء مقطر	أ ب 6.39	أ 6.30	أ 3.46	أ 1.72	ب 1.07
	محلول فيتامين ج	أ 7.63	أ 6.39	أ 3.65	أ 2.07	أ 1.28
	أندول حامض ألكليك	ب 4.96	أ 6.38	أ 3.61	أ 1.88	ب 1.12
	بدون نقع (المقارنة)	ب 6.09	أ 6.42	أ 3.20	أ 1.71	ب 1.10
	R.L.S.D.	1.50	م.غ. م	م.غ. م	م.غ. م	0.14
10/6	ماء مقطر	ب ج 5.58	أ 6.30	أ 3.60	أ 1.93	أ 1.07
	محلول فيتامين ج	ب 5.98	أ 6.39	أ 3.96	أ 2.40	أ 1.24
	أندول حامض ألكليك	ب ج 4.22	أ 6.48	أ 3.94	أ 2.07	أ 1.14
	بدون نقع (المقارنة)	أ 8.41	أ 6.40	أ 3.56	أ 2.09	أ 1.09
11/6	ماء مقطر	أ ب 7.21	أ 6.31	أ 3.33	أ 1.51	أ 1.07
	محلول فيتامين ج	أ 9.27	أ 6.39	أ 3.34	أ 1.74	أ 1.32
	أندول حامض ألكليك	ب ج 5.71	أ 6.38	أ 3.27	أ 1.69	أ 1.11
	بدون نقع (المقارنة)	ج 3.77	أ 6.44	أ 3.20	أ 1.33	أ 1.11
	R.L.S.D.	2.12	م.غ. م	م.غ. م	م.غ. م	م.غ. م

نستنتج من التجربة أن الظروف المناخية في الموعد الأول كانت أكثر ملائمة لنمو النباتات وانعكس ذلك في قوة النمو الخضري والمكونات الغذائية في البذور، كما أن معاملة البذور في محلول فيتامين ج الأثر الواضح في النمو الخضري والمكونات الغذائية للبذور. وعليه نوصي بإجراء المزيد من التجارب للوصول إلى الموعد الأمثل والمعاملات الزراعية الأكثر فائدة.

المصادر

الدوجي، علي (1996). موسوعة إنتاج النباتات الطبية والعطرية. الكتاب الأول، مطبعة مدبولي، مصر.
الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل/ العراق: 48 ص.

محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد يونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثالث، دار الحكمة للطباعة والنشر: ص 867-1326.

- A. O. A. C. (1970). Official Method of analysis. 11th ed. Association of the Official Analytical Chemist., 1015P.
- Bhati, D. S. (1993). Effect of irrigation and phosphorus on seed yield and its attributes of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*). Indian-Journal of Agronomy, 38 (3): 449-452.
- Bordia, A.; Verma, S. K. and Srivastava, K. C. (1997). 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, 58 (5): 379-384.
- Jain, S. C.; Lohiya, N. K. and Kapoor, A. (1987). *Trigonella foenum-graecum* L. a hypoglycaemic agent. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 49 (3): 113-114.
- Kiselev, V. P.; Kondretenko, B. S.; Savenko, B. I.; Kodash, A. G.; Zhitina, R. N. and Stikhin, V. A. (1980). Introduction to different regions of the USSR of *Trigonella foenum-graecum* as a possible source of diosgenin. Voprosy Lekarstv. Rastenievodstva, PP. 126-131.
- Makai, S. and Balatincz, J. (1998). Study of seed produce and protein content of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). The materials of the lectures give and the scientific papers have been seen to the "Open day" titled "Man-Agriculture-Health". Gödöl/Hungary, 9: 167-171.
- Mansour, B. M.; Boselah, N. A.; Youssef, and Amine, I. S. (1991). Effect of sowing dates on growth, seed yield and Alkaloids content of *Atropa belladonna* Linn. Bull. Fac of Agric. Univ. of Cairo/Egypt. 24 (1): 71-86.
- Mohamed, M. A. (1990). Differences in growth, seed yield and chemical constituents of fenugreek plants (*Trigonella foenum* L.) due to some agricultural treatments. Egyptian Journal of Agronomy, 15 (2): 117-123.
- Sheoran, R. S.; Sharma, H. C. and Pannu, R. K. (1999). Efficiency of phosphorus fertilizer applied to fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) genotypes under different dates of sowing. Haryana Agric. Univ. J. of Res., Pakistan, 29 (3-4): 101-107.
- Sosulsk, F. W.; Elkowicz, L. and Reichert, R. D. (1982). Oligosaccharides in eleven legumes and their air classified protein and starch fraction. J. Food Sci., 47: 498-502.