مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الأزوتي في بعض مؤشرات النمو والإنتاجية والتركيب الكيميائي لبذور الفول السوداني

الدكتور محمد عبد العزيز*
الدكتور سمير جراد **
صباح صقر***

(تاريخ الإيداع 9 / 12 / 2012. قبل للنشر في 21 / 2 / 2013)

□ ملخّص □

نفذت التجربة في كلية الزراعة عامي (2012،2011) لدراسة تأثير أعماق مختلفة للحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على بعض مؤشرات النمو والإنتاجية للفول السوداني(دليل المساحة الورقية ،الوزن الجاف/نبات ، دليل البذور) والتركيب الكيميائي للبذور (نسبة البروتين والزيت في البذور).صممت التجربة بطريقة القطاعات المنشقة لمرة واحدة في ثلاثة مكررات . شغلت أعماق الحراثة القطع الرئيسة : D_1 (8–10)سم حراثة سطحية، D_2 (18–20) سم حراثة متوسطة، D_3 (28–30)سم حراثة عميقة . وشغل موعد إضافة السماد الآزوتي القطع المنشقة حيث: (T_1)الموعد الأول أضيفت كامل الكمية عند الزراعة ،(T_2)الموعد الثاني أضيف الآزوت مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار ،(T_3)الموعد الثالث أضيفت كامل الكمية عند الإزهار . أظهرت الدراسة النتائج الآتية : تحسنت مؤشرات الإنتاجية عند نبات الفول السوداني مع ازدياد عمق الحراثة ، حيث ازدادت قيم دليل المساحة الورقية إلى (11.93 ،11.80) في الموسمين على التوالي عند معاملة الحراثة العميقة D_3 . كما ازداد ادخار المادة الجافة عند معاملة الحراثة العميقة D_3 إلى (285.9 ،266.6)غ/نبات على التوالي في الموسمين . كذلك ارتفع مؤشر دليل البذور إلى (74.32 ،74.53)غ في الموسمين على التوالي عند معاملة الحراثة العميقة D_3 . وكانت الفروق بين المعاملات في المؤشرات السابقة معنوية ، وازدادت نسب البروتين والزيت في بذور الفول السوداني مع زيادة عمق الحراثة و لم تكن الفروق بينها معنوية . وأثّر موعد إضافة الآزوت في المؤشرات السابقة ، إذ تفوق الموعد الثاني T_2 في دليل المساحة الورقية وبلغت القيم (11.80 ،11.60) في موسمي (2012،2011) على التوالي ، و في ادخار المادة الجافة (263.4,283.0) غ/نبات على التوالي ، في حين تفوق الموعد الثاني T_2 معنوياً بازدياد نسبة البروتين في البذور إلى (24.35 ،25.24)% . وتغيرت نسب الزيت في البذور باختلاف موعد إضافة الآزوت ، وكانت الفروق في نسب الزيت معنوية ، و بلغت أعلى نسبة (47.10 ،47.21)% عند الموعد الثالث T_3 على التوالي في الموسمين المذكورين . ظهرت فروق معنوية في دليل المساحة الورقية نتيجة التفاعل بين عمق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي وكانت أعلى قيمة (12.53 ،12.07) عند تفاعل المعاملتين (D_3 x T_2) ، ولم تظهر فروق معنوية في باقي المؤشرات نتيجة هذا التفاعل.

الكلمات المفتاحية : أعماق حراثة ، سماد آزوتي ، دليل المساحة الورقية، دليل البذور ، نسبة البروتين ، نسبة الزيت

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ – قسم الهندسة الريفية – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

Influence of tillage depths, timing of nitrogen fertilizer on growth and productivity indicators, and seeds chemical composition of peanut plant

Dr. Mohamed A.Abedelaziz*
Dr. Sameer A.Jrad**
Sabah H .Saker ***

(Received 9 / 12 / 2012. Accepted 21 / 2 /2013)

□ ABSTRACT □

A field experiment was conducted in Agriculture collage –Tishreen University for two years 2011&2012 to evaluate the effect of tillage depths and nitrogen fertilizer timing application on growth productivity indicators and seeds' chemical composition of peanut plant. The experiment was designed in split plots with three replicates. The main plots included shallow tillage (8-10) cm, medium tillage (18- 20) cm and deep tillage (28- 30) cm tillage depths D_1, D_2, D_3 respectively. Timing application (split- plots) were: T_1 all nitrogen fertilizer applied at planting ,T_2 half nitrogen applied at planting and half at flowering ,T_3 all nitrogen fertilizer applied at flowering .Deep tillage caused significant differences and increased leaf area index to (11.93,11.80) for the two seasons respectively . For dry weight/plant were (285.9, 266.6) g for two seasons respectively and seeds index arrived highest values (74.32, 74.53) g for two seasons respectively. Tillage depth increased protein and oil percentage in seeds, but the effect was insignificant. Timing of nitrogen fertilizer had significant effect on leaf area index. The best values were (11.80, 11.60) for two seasons respectively in the treatment T2, and dry weight/plant (283.0, 263.4) g/plant respectively. Significant effect was observed for seeds index. The highest values were (74.41, 74.21) g for two seasons respectively in the treatment T2, so that for protein percentage in seeds arrived highest values (24.35, 25.24) % respectively in the treatment T2. But the highest values of oil percentage were (47.10, 47.21) % for two seasons respectively in the treatmentT_3. Interaction (D x T) had significant effect on leaf area index. The best values were (12.53, 12.07) for two season respectively at (D_3 x T_2) interaction treatments. This interaction had no significant effects on the rest of the indicators.

Key words: Tillage depths, Nitrogen fertilizer, Leaf area index, Seeds index, Protein percentage, Oil percentage

* **Professor, Crop Dep. Fac. of Eng. Agric. Tishreen Un. Lattakia, Syria.**
** **Professor, Roller Eng. Fac. of Eng. Agric. Tishreen Un. Lattakia, Syria.**
*** **Postgraduate Student, Dep. Fac. of Eng. Agric. Tishreen Un. Lattakia, Syria**

مقدمة:

يعد الفول السوداني(*Arachis hypogaea* L.) من المحاصيل الزيتية الهامة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في العالم، يستخدم زيته في الطعام، تصل نسبة الزيت في بذوره إلى (44–50) %، ونسبة البروتين 25 % وهو مصدر غني بالفيتامينات (E,K,B) وهو أغنى مصدر نباتي للثيامين ،كما أنه غني بالنياسين ، والتي تكون منخفضة في الحبوب. يشغل مساحة عالمية 25.2 مليون هكتار بإنتاجية تصل إلى 35.9 مليون طن(Anonymous,2005).

يناسب الفول السوداني الأراضي ذات التربة المفككة قليلة الكثافة الظاهرية، والتي تسمح بنمو الثمار القرنية وتطورها، وزيادة الغلة القرنية ، كما تساعد التربة ذات الكثافة الظاهرية المنخفضة والاندماج المعتدل والتي تكون كثافتها قريبة من 1.2غ/ سم^{3}على تشكل الجذور الثانوية وزيادة تفرعها، مما يسمح باختراق الجذور للتربة، وامتصاصها للمغذيات خاصة بطيئة الحركة منها كالفوسفور. وبحسب تجارب (Akhtar *et al*,2005) فقد أثرت الحراثة العميقة تأثيراً إيجابياً على الغلة القرنية للفول السوداني، وربما يعود ذلك إلى أن الحراثة العميقة تجعل التربة أنعم وتسهل اختراق الإبر الملقحة(المبايض) في التربة. و ينتج عن الحراثة العميقة الحفاظ على رطوبة التربة و التي تستخدم بكفاءة من قبل المحصول لمدة أطول مقارنةً بالحراثة السطحية . و تختلف الأتربة في حاجتها للحراثة فبعضها مفككة لا تحتاج لكثير من الحراثة، وبعضها الآخر يحتاج إلى عمليات حراثة عميقة للحصول على الظروف الفيزيائية المطلوبة حسب رأي (Prehar,1989) ، وقد ذكر (Hamblin,1981) أن الحراثة العميقة حسنت من نفاذية الهواء وانتشار الماء في التربة المندمجة. كما وجد (Obieniyi and Dexter,1979) أن التبخر هو العامل الرئيسي لفقدان الماء، والتي تتأثر بالظروف الناشئة عن الحراثة في الطبقة السطحية ذات البناء الخشن ، وبيّن (Chaudhary *et al*,1985) أن الحراثة العميقة تقلل من قوة تماسك التربة مقارنةً بعدم الحراثة ، حيث يتعلق نمو الجذر النباتي بشكل كبير بقوة تماسك التربة ما يؤثر في نمو النبات. تعد التربة الطينية اللومية أكثر أنواع الأتربة المروية في الولايات المتحدة و نفاذيتها للماء بطيئة، ولكنها تستجيب للحراثة العميقة في زيادة الماء المخزن(Musick *et al*.,1981) . وأشار (Hauser and Taylor,1964) في أبحاثه أن استخدام المحراث القرصي في حراثة التربة الطينية اللومية حتى عمق60 سم زاد معدل الماء الممتص بنسبة 90%. تتعلق التغيرات الحاصلة في التربة بنوع التربة ، ونوع آلة الحراثة ، وعمق الحراثة ، وظروف التربة مثل المحتوى الرطوبي عند الحراثة ، حيث يؤثر عمق الحراثة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، والتي بدورها تؤثر في نمو النبات وغلة المحاصيل بحسب أبحاث (Strudley *et al*.,2008) ، و أشار (Jabro *et al*.,2010)إلى أن تفكيك التربة بنظام الحراثة العميقة يعمل على تحسين ارتشاح الماء وتصريفها وتحسين التهوية في التربة وزيادة عمق الجذور وتطورها ، وتساعد على توضع الأسمدة بشكل أعمق (Diaz–Zoreta,2000). تفسر دراسة تأثير طريقة الحراثة عمقها في خصائص التربة الفيزيائية التنوع في نمو المحصول وتطوره والغلة ونوعيتها حسب رأي(Hamza and Anderson,2005). لقد حصل (Kouwenhoven *et al* .,2002) على انخفاض في غلة الشوندر السكري بمقدار 9%عند تخفيض عمق الحراثة حتى 12–18سم مقارنة بالعمق 20–30سم.أدت الحراثة العميقة إلى انخفاض مقاومة الاختراق و ذلك نتيجة تفكيك التربة التي أدت إلى زيادة المسامات مقارنة بالحراثة السطحية. كما انخفضت الكثافة الظاهرية بزيادة عمق الحراثة نتيجة زيادة المسامات الدقيقة مع زيادة عمق الحراثة ويتعلق هذا أيضاً باندماج التربة حيث كان الاندماج أقل عند الحراثة حتى عمق (35) سم مقارنة بالحراثة السطحية وذلك بسبب زيادة تفكك التربة بحسب تجارب (Lowery and Schuler,1991)، ويتفق معهما في هذه النتائج

(Alamouti and Navabazdeh,2007) إذ حصلا على ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية في أنظمة الحراثة السطحية، وازدادت ناقلية التربة المائية مع زيادة عمق الحراثة. يعود ذلك إلى تفكك التربة، وزيادة المسامية، وتأمين اتصال المسامات ببعضها في الحراثة العميقة . وتترافق زيادة الناقلية المائية مع انخفاض مقاومة اختراق التربة حيث كان اندماج التربة أقل في الحراثة العميقة مقارنةً بالحراثة السطحية . تمتاز المحاصيل البقولية بقدرتها على تثبيت الآزوت الجوي عن طريق بكتريا الرايزوبيوم حيث يمدها النبات بالطاقة الناتجة من التمثيل الضوئي وتعيد البكتريا الآزوت الجوي بعد تحويله إلى آزوت متاح(مهناوحياص،2007) . يمتص النبات العناصر الغذائية محولاً إياها إلى مادة جافة، ويتم امتصاص الآزوت من قبل الساق والأوراق في مراحل النمو المختلفة وكذلك من قبل البذور. يزداد امتصاص الازوت عند الفول السوداني في المرحلة الممتدة من قبل الإزهار وحتى مرحلة تطور القرون ويقل في مرحلة النضج . ويعود النقص في تراكيز الازوت في الأعضاء الخضرية إلى إعادة نقل الازوت من هذه الأعضاء إلى البذور وقت النضج. وتتفق هذه النتائج مع نتائج(Kumar and Rao,1991) على فول الصويا. وجد (Reddy *et al.*,1981) أن إضافة الازوت عند الزراعة لم يعمل على زيادة غلة الفول السوداني غير الملقح ، بينما أدت إضافته عند الزراعة، وبعد 60 يوماً من الزراعة إلى زيادة الغلة بمعدل 28% ، ولكن زيادة كمية الازوت المضاف عند الزراعة خفض دليل البذور(دليل البذور هو وزن 100 بذرة) في الفول الملقح . وجد (Lanier, *et al.*,2005) أن إضافة السماد الآزوتي بعد 40 يوم من الزراعة أدت إلى زيادة الغلة القرنية للفول السوداني، إذ أنه نبات بقولي قادر على تثبيت الآزوت الجوي عند إجراء عملية التلقيح البكتيري فتقل كميات الآزوت الواجب إضافتها. وحسب (Hardy, *et al.*,1971) أن تثبيت الآزوت الجوي يبدأ بعد 14 يوماً من الزراعة إذا كانت الحرارة والرطوبة مناسبتين ولذلك فإن إضافة كمية قليلة من الآزوت عند الزراعة قد يكون مفيداً للنمو المبكر. أدت زراعة فول الصويا في دورة زراعية بعد الذرة إلى زيادة نمو النبات والغلة الحبية عند إضافة الآزوت كبادئ بحسب تجارب(Starling, *et al.*,2000). وأشار (Wesley, *et al.*,1998) إلى استجابة زراعة فول الصويا للإنتاجية العالية أعلى من 3500 كغ/ هـ عند إضافة الآزوت في بداية مرحلة الإزهار مقارنة بإضافته عند بدء امتلاء القرون.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من أهمية المحصول المطلوب بكثرة ، إضافة لارتفاع أسعاره مما يستدعي السعي لتحديد طرق وأساليب رفع غلته وتحسين نوعية الإنتاج وهو ما يهدف إليه البحث.

طرائق البحث ومواده:

نفذ البحث في منطقة القبيبة – محافظة طرطوس خلال الموسمين الزراعيين 2011 و2012 بزراعة صنف الفول السوداني(ساحل). وفق المخطط التالي

D3	D2	D1
T3	T1	T1
T1	T3	T3
T2	T2	T2
T1	T3	T2

T3	T2	T1
T2	T1	T3
T3	T1	T1
T2	T3	T3
T1	T2	T2

مخطط التجربة

تصميم التجربة: صممت التجربة بطريقة القطاعات المنشقة لمرة واحدة و بثلاثة مكررات ، شغلت أعماق الحراثة القطع الرئيسة كالتالي: D_1 (8–10) سم حراثة سطحية ، D_2 (18–20) سم حراثة متوسطة ، D_3 (28–30) سم حراثة عميقة . وموعد إضافة الآزوت القطع المنشقة لمرة واحدة هي : T_1أضيفت كامل كمية الآزوت عند الزراعة ، T_2 أضيفت نصف كمية الآزوت عند الزراعة والنصف الآخر عند الإزهار ، T_3أضيفت كامل كمية الآزوت عند الإزهار .

مساحة القطعة التجريبية الواحدة 5x3=15 م^2 فيكون عدد القطع 3x3x3 =27 قطعة ومساحة التجربة 27x15=405m^2 تم الفصل بين القطع بممر بعرض متر واحد في كافة الاتجاهات .

زرعت البذور في خمسة خطوط في كل قطعة بالأبعاد 25 سم بين البذور و60 سم بين الخطوط وبلغ عدد البذور المزروعة في كل قطعة 100/بذرة تحقق كثافة نباتية نظرية 66666 نبات/هكتار. أضيفت كميات الأسمدة الموصى بها وحسب نتائج تحليل التربة وهي 120كغ/هـ سلفات البوتاس ولم تضف الأسمدة الفوسفاتية لتوفر كمية كافية في التربة وأضيف 30كغ /هـ يوريا في ثلاثة مواعيد كما ذكر سابقاً. وقد أجريت بعض التحاليل لتحديد بعض خصائص التربة نوردها في الجدول (1).

جدول(1) خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية

الخصائص الفيزيائية			الخصائص الكيميائية				آزوت
رمل%	طين %	سلت%	pH	EC	K ppm	P ppm	كلي
40	48	12	7.85	0.26	102	8.6	0.18

تشير نتائج الجدول(1) إلى أن التربة طينية رملية ذات قلوية خفيفة فقيرة بالبوتاس.

القراءا ت

- دليل المساحة الورقية : تم تقدير دليل المساحة الورقية حسب طريقة (Watson,1958) وهو مساحة المسطح الورقي للنبات/ المساحة التي يشغلها النبات على الأرض

- ادخار المادة الجافة /نبات(غ) : قدر الوزن الجاف/نبات عن طريق التجفيف على درجة حرارة 105 درجة مئوية مدة 2–3 ساعة حتى ثبات الوزن .

- نسبة الزيت في البذور(%) : تم تقدير نسبة الزيت في البذور باستخدام جهاز سوكسيلت ، واستخدم مذيب البترولیوم اتير ، وذلك بمعدل 3 عينات لكل قطعة تجريبية لجميع المكررات ولكافة المعاملات ثم قدرت المتوسطات.

- نسبة البروتين في البذور %: تم تقدير نسبة الآزوت في البذور حسب طريقة كلداهل، وقدرت نسبة البروتين حسب المعادلة (نسبة البروتين = نسبة الآزوت x 6.25)

النتائج والمناقشة:

1- تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على دليل المساحة الورقية

1-1 تأثير أعماق الحراثة على دليل المساحة الورقية

يتبين من الجدول(2) وجود فروق في دليل المساحة الورقية باختلاف معاملات أعماق الحراثة. بلغت متوسطات القيم في الموسم الأول (10.80) لمعاملة الحراثة السطحية D_1 ، و(11.67) لمعاملة الحراثة المتوسطة D_2، ثم (11.93) لمعاملة الحراثة العميقة D_3 . ووصلت القيم في الموسم الثاني إلى (10.73) ،(11.40) ، (11.80) على التوالي لمعاملات أعماق الحراثة: السطحية D_1 ، و المتوسطة D_2 ، والعميقة D_3 . وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الحراثة العميقة D_3 ، والحراثة المتوسطة D_2 على الحراثة السطحية D_1 في دليل المساحة الورقية بمقدار(1.13 ،0.87) في الموسم الأول ، و(1.07 ،0.67) في الموسم الثاني، وتعادل هذه الفروق (10.46 ،8.06) % و(9.97 ،6.24) % على التوالي في الموسمين المذكورين، إذ أسهمت الزيادة في عمق الحراثة في زيادة نمو النبات وزيادة تفرعاته وبالتالي زيادة مساحة المسطح الورقي، تتفق هذه النتائج مع (Chandler *et al.*,1996) الذي حصل على تفرع أكبر للنبات معززاً بزيادة منطقة تغذية الجذور الناتجة عن زيادة عمق الحراثة ، وبالتالي زيادة دليل المساحة الورقية .

1-2 تأثير موعد إضافة السماد الآزوتي على دليل المساحة الورقية

تشير نتائج الجدول(2) إلى اختلاف متوسطات دليل المساحة الورقية عند مواعيد إضافة السماد الآزوتي ، وبلغت قيمها في الموسم الأول (11.60) عند إضافة السماد الآزوتي عند الزراعة في الموعد الأول T_1 ، و(11.80) عند إضافة السماد الآزوتي مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار في الموعد الثاني T_2 ، و(11.00) عند إضافة السماد الآزوتي عند الإزهار في الموعد الثالث T_3 ، وكانت هذه القيم في الموسم الثاني (11.40) ، و(11.60) ، و(10.93) على التوالي لمعاملات موعد إضافة الآزوت . أظهر التحليل الإحصائي التفوق المعنوي لموعدي إضافة السماد الآزوتي في الموعد الأول T_1 ، والموعد الثاني T_2 على الموعد الثالث T_3 ، حيث قدرت الفروق بـ(0.60 ،0.80) في الموسم الأول، و(0.67،0.47) في الموسم الثاني ، وتعادل هذه الفروق (5.45 ،7.27) % ، و(4.30 ،6.13)% في الموسمين على التوالي، لقد أسرعت الإضافة المبكرة للآزوت النمو الخضري وتطور النبات مما سبب زيادة مساحة المسطح الورقي وبالتالي دليل المساحة الورقية .

3 - تأثير التفاعل بين أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على دليل المساحة الورقية

أثّر التفاعل بين عمق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي(D x T) معنوياً في دليل المساحة الورقية ، وكانت أعلى قيمة (12.53 ،12.07) عند تفاعل المعاملتين(D_3 x T_2) على التوالي في الموسمين ، وأدناها(10.22 ،10.40) عند تفاعل المعاملتين (D_1 x T_3) على التوالي في الموسمين.

جدول (2) تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على دليل المساحة الورقية عند الفول السوداني

2012					2011			
متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			موعد إضافة الآزوت T
	D_3	D_2	D_1		D_3	D_2	D_1	
11.40	11.80	11.73	10.53	11.60	12.06	11.72	10.97	T_1
11.60	12.07	11.60	11.20	11.80	12.53	11.80	11.17	T_2
10.93	11.60	10.80	10.40	11.00	11.20	11.47	10.22	T_3
	11.80	11.40	10.73		11.93	11.67	10.80	متوسط أعماق
	D x T	T	D		D x T	T	D	LSD at 5%
	1.02	0.38	0.28		0.65	0.47	0.31	

2-تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي في ادخار المادة الجافة (غ/نبات)

2-1 تأثير أعماق الحراثة في ادخار المادة الجافة (غ/نبات)

أظهرت نتائج الجدول(3) وجود فروق معنوية في ادخار المادة الجافة باختلاف أعماق الحراثة . وسجلت المتوسطات في الموسم الأول القيم (270.5) غ/نبات لمعاملة الحراثة السطحية D_1 ، و(276.4) غ/نبات لمعاملة الحراثة المتوسطة D_2 ، و(285.9) غ/نبات لمعاملة الحراثة العميقة D_3 . ووصلت القيم في الموسم الثاني إلى (253.9) غ/نبات ،(261.1) غ/نبات ، (266.6) غ/نبات على التوالي لمعاملات أعماق الحراثة: السطحية D_1 ، و المتوسطة D_2 ، والعميقة D_3 . تفوقت الحراثة المتوسطة D_2 ، والحراثة العميقة D_3 على الحراثة السطحية D_1 في الوزن الجاف /نبات، وبلغت الفروق(19.10،9.50) غ/نبات في الموسم الأول ، و(7.40،12.90) غ/نبات في الموسم الثاني. وتعادل هذه الفروق كنسبة مئوية(3.56 ،7.16) % و(2.92 ،5.08) %على التوالي في الموسمين. كما تفوقت الحراثة العميقة D_3 على الحراثة المتوسطة D_2 معنوياً بفروق قدرت بـ(9.5)غ/نبات في الموسم الأول، و (5.5) غ/نبات في الموسم الثاني . تعادل هذه الفروق كنسبة مئوية (3.44 ،2.11) % على التوالي في الموسمين ،لأن الحراثة العميقة عملت على تحسين ارتشاح الماء ونفوذه في التربة، وزيادة التهوية عن طريق زيادة المسام الهوائية بفعل انخفاض الكثافة الظاهرية للتربة ، وزيادة نمو المجموع الجذري وتطوره . كما تساعد الحراثة العميقة في توضع الأسمدة في منطقة نمو الجذور، مما سهل امتصاصها من قبل النبات وزيادة نموه.

2-2 تأثير موعد إضافة السماد الآزوتي على ادخار المادة الجافة (غ/نبات)

تشير نتائج الجدول(3) إلى تغير الوزن الجاف للنبات باختلاف موعد إضافة السماد لآزوتي . وسجلت متوسطات الوزن الجاف للنبات في الموسم الأول (277.0) غ/نبات عند إضافة السماد الآزوتي عند الزراعة في الموعد الأول T_1 ، و(283.0) غ/نبات عند إضافة السماد الآزوتي مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار في الموعد الثاني T_2 ، و(272.9) غ/نبات عند إضافة السماد الآزوتي عند الإزهار في الموعد الثالث T_3 ، وكانت هذه القيم في الموسم الثاني (260.1) غ/نبات ، و(263.4) غ/نبات ، و(258.1) غ/نبات على التوالي لمعاملات موعد إضافة الآزوت . تفوق الموعد الثانيT_2 على الموعد الأولT_1 والموعد الثالث T_3 بزيادة قدرت بـ(10.1,6.00)غ/نبات في الموسم الأول و(5.3,3.3) غ/نبات في الموسم الثاني. وتعادل هذه الفروق (3.70,2.17)% و(2.05,1.27) %

في الموسمين على التوالي . وتفوق الموعد الأولT_1 على الموعد الثالثT_3 بـ(4.1)غ/نبات في الموسم الأول و(2.00)غ/نبات في الموسم الثاني . وتعادل (1.52)% و(0.77)% حيث كانت هذه الفروق ذات معنوية في الموسم الأول فقط . وتتفق هذه النتائج مع (Yinbo *et al* .,1997) الذين حصلوا على زيادة كتلة المحصول 11-16 % عند إضافة الآزوت على دفعتين عند الزراعة وعند الإزهار .

2-3 تأثير التفاعل بين أعماق الحراثة وموعد إضافة الآزوت على ادخار المادة الجافة (غ/نبات) تشير نتائج الجدول(3) إلى عدم وجود فروق معنوية نتيجة التفاعل بين عمق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي (D x T). وأعطى تفاعل المعاملتين (D_3 xT_2) أعلى قيمة لمتوسطات القيم للوزن الجاف/نبات(287.3 ، 270.4) غ/نبات على التوالي لموسمي الزراعة ، وأقل قيمة(265.5 ،250.3) غ/نبات عند تفاعل المعاملتين (D_1 xT_3) على التوالي في الموسمين .

جدول (3) تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على ادخار المادة الجافة عند الفول السوداني(غ/نبات)

2012					2011			
متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			موعد إضافة الآزوت T
	D_3	D_2	D_1		D_3	D_2	D_1	
260.1	264.0	261.6	254.7	277.0	287.0	274.6	278.8	T_1
263.4	270.4	263.6	256.2	283.0	287.3	284.5	277.2	T_2
258.1	265.2	258.0	250.3	272.9	283.0	270.0	265.5	T_3
	266.6	261.1	253.7		285.9	276.4	270.5	متوسط أعماق
	D x T	T	D		D x T	T	D	LSD at 5%
	NS	3.22	*4.90		NS	3.45	3.68	

* معنوية عالية

1- تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على دليل البذور (غ)

3-1- تأثير أعماق الحراثة على دليل البذور (غ)

تبين نتائج الجدول (4)ازدياد دليل البذور معنوياً مع الزيادة في عمق الحراثة . وبلغت قيم المتوسطات في الموسم الأول (69.69) غ لمعاملة الحراثة السطحية D_1 ، و(72.70) غ لمعاملة الحراثة المتوسطة D_2 ، و(74.32) غ لمعاملة الحراثة العميقة D_3 ، ووصلت القيم في الموسم الثاني إلى (69.66) غ ،(72.45) غ ، (74.53) غ على التوالي لمعاملات أعماق الحراثة: السطحية D_1 ، و المتوسطة D_2 ، و العميقة D_3. وتفوقت الحراثة المتوسطة D_2 ، والحراثة العميقة D_3 على الحراثة السطحية D_1 بفروق وصلت إلى(3.01 ،4.63) غ في الموسم الأول و(4.45،3.22)غ في الموسم الثاني . وتعادل هذه الفروق (4.32،6.64) % و(4.50 ،6.33)% في الموسمين على التوالي . كما تفوقت معنوياً الحراثة العميقة D_3 على الحراثة المتوسطة D_2 بفروق وصلت إلى(1.62)غ في الموسم الأول، و (2.08)غ في الموسم الثاني . و تعادل هذه الفروق كنسبة مئوية(2.23)%، و (2.87)% في

الموسمين على التوالي ، حيث عملت الحراثة العميقة على تفكيك التربة وتنعيمها حتى عمق الحراثة وازداد ارتشاح الماء داخل التربة .

3-2- تأثير موعد إضافة الآزوت على دليل البذور (غ)

تشير نتائج الجدول(4) لوجود فروق معنوية في دليل البذور باختلاف موعد إضافة الآزوت . وسجلت متوسطات القيم في الموسم الأول (70.08) غ عند إضافة السماد الآزوتي عند الزراعة في الموعد الأول T_1، ثم (74.41) غ عند إضافة السماد الآزوتي مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار في الموعد الثاني T_2 ، و(71.91) غ عند إضافة السماد الآزوتي عند الإزهار في الموعد الثالث T_3 . وكانت هذه القيم في الموسم الثاني (70.55) غ ، و(74.21) غ ، و(71.87) غ على التوالي لمعاملات موعد إضافة الآزوت: T_1، T_2، T_3 . إذ تفوق معنويا الموعد الثاني T_2، والموعد الثالث T_3 على الموعد الأولT_1 بفروق قدرت بـ(1.83،4.33)غ في الموسم الأول، و(3.66،1.32) غ في الموسم الثاني . وتعادل هذه الفروق (6.18 ،2.61) %، و(5.18 ،1.87) % على التوالي في الموسمين . و تفوق معنوياً الموعد الثاني T_2 على الموعد الثالث T_3 . وكانت الزيادة(2.5)غ في الموسم الأول، و (2.34) غ في الموسم الثاني . و تعادل هذه الزيادة كنسبة مئوية(3.48)%، و (3.26)% على التوالي في الموسمين. يعزى تفوق الموعد الثاني إلى إضافة الآزوت مناصفةً على دفعتين عند الزراعة وعند الإزهار ، إذ عملت الإضافة الأولى على تحسن نمو النبات الخضري وزيادة مسطحه الورقي وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وترحيل نواتجها إلى مناطق التخزين ، و دعمت الإضافة الثانية متطلبات النبات من الآزوت التي تدخل في تركيب البروتين في البذور، حيث ذكر (Danso *et al* .,1990 ; El-Haddad *et al*.,1998) أن الآزوت البيولوجي المثبت من قبل النبات يتراكم في فترة 30 يوماً تمتد بين اليوم 50- 80 بعد الزراعة ، وحسب (Yinbo *et al*.,1997)إن الآزوت المثبت كان في قيمه العليا عند إضافة الآزوت في مرحلة امتلاء الحبوب(ذروة الطلب على الآزوت) . وحصل على زيادة غلة 44 % عند إضافة الآزوت على دفعتين عند الزراعة وعند الإزهار فكانت بمثابة الجرعة الحيوية التي وفرت متطلبات النبات الآزوتية ، وانعكست على النمو الخضري، وزيادة المسطح الورقي . ويؤكد ذلك الزيادة المعنوية التي حصلت في دليل المساحة الورقية ، ما يعني كفاءة أكبر في امتصاص الطاقة الضوئية ، وبالتالي نواتج أعلى من المدخرات العضوية التي ترحل إلى كافة أجزاء النبات ومنها البذور التي تخزن فيها المدخرات ، ما ترتب عليه زيادة وزن100 بذرة .

3-3- تأثير التفاعل بين أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على دليل البذور (غ)

كانت الفروق غير معنوية نتيجة التفاعل بين عمق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي(D x T) . وبلغت أعلى قيمة لدليل البذور(76.85،76.71) غ عند التفاعل بين المعاملتين (D_3 x T_2)على التوالي في الموسمين، وأقل قيمة (67.37، 67.52) غ، عند التفاعل بين المعاملتين (D_1 xT_1) في الموسمين على التوالي.

جدول (4) تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على دليل البذور عند نبات الفول السوداني (غ)

2011				2012			
موعد إضافة الآزوت	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد
T	D_1	D_2	D_3		D_1	D_2	D_3	
T_1	67.52	70.09	72.62	70.08	67.37	70.57	73.71	70.55

74.21	76.71	74.48	71.44	74.41	76.85	74.74	71.60	T_2
71.87	73.16	72.29	70.17	71.91	73.49	73.27	69.97	T_3
	74.53	72.45	69.66		74.32	72.70	69.69	متوسط أعماق
	D x T	T	D		D x T	T	D	LSD at 5%
	NS	0.85	1.33		NS	0.99	1.09	

4- تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة البروتين في البذور :

4-1- تأثير أعماق الحراثة على نسبة البروتين في بذور الفول السوداني :

توضح نتائج الجدول (5) زيادة نسب البروتين في البذور مع الزيادة في عمق الحراثة ، حيث بلغت قيم المتوسطات في الموسم الأول (23.15) % لمعاملة الحراثة السطحية D_1 ، و(23.59) % لمعاملة الحراثة المتوسطة D_2 ، و(24.01) % لمعاملة الحراثة العميقة D_3 . ووصلت القيم في الموسم الثاني إلى (24.25)%،(24.87)%، (25.19)% على التوالي لمعاملات أعماق الحراثة. فقد ازدادت نسبة البروتين في معاملة الحراثة العميقة D_3 مقارنةً بالحراثة السطحيةD_1 والحراثة المتوسطة D_2 بـ(0.86، 0.42) % في الموسم الأول ، و(0.94، 0.32)% في الموسم الثاني. ولم تكن هذه الزيادة معنوية . **4-2- تأثير موعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (%)**

يوضح الجدول (5) وجود فروق معنوية في نسبة البروتين في بذور الفول السوداني باختلاف موعد إضافة السماد الآزوتي . وسجلت متوسطات القيم في الموسم الأول (22.90) % عند إضافة السماد الآزوتي عند الزراعة في الموعد الأول T_1 ، و(24.35) % عند إضافة السماد الآزوتي مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار في الموعد الثاني T_2 ، و(23.49) % عند إضافة السماد الآزوتي عند الإزهار في الموعد الثالث T_3 ، وكانت هذه القيم في الموسم الثاني (24.33) % ، و(25.24) % ، و(24.72) % على التوالي لمعاملات موعد إضافة الآزوت. و أظهر التحليل الإحصائي تفوق الموعد الثاني T_2 على الموعد الأول T_1، والموعد الثالث T_3 بزيادة قدرها(1.45، 0.06) % في الموسم الأول ، و(0.91، 0.52) % في الموسم الثاني. وتعادل هذه الزيادة (6.33، 3.66)% ، و(3.74، 2.10) % على التوالي في موسمي الزراعة . ساهمت إضافة الدفعة الأولى من السماد الآزوتي في سد احتياجات النبات من الآزوت قبل تشكل العقد الآزوتية ،التي تساهم في تثبيت الآزوت الجوي ، ودعمت النمو الخضري للنبات، وكذلك تطور المجموع الجذري حيث يدخل الآزوت في بناء الخلايا النباتية، وهي وحدة البناء الأساسية عند النبات, وعملت الإضافة الثانية في بداية مرحلة الإزهار على تغطية جزء من احتياجات النبات للآزوت، حيث استمرت حاجته لدعم النمو الخضري وزيادة مساحة المسطح الورقي، لأن الآزوت يدخل في بناء المركبات العضوية، التي تدخل في تركيب البروتين . كما وجد (Kumar and Rao , 1991) في أبحاثهما على فول الصويا أن امتصاص الآزوت يستمر في كافة مراحل النمو من قبل الساق والأوراق والبذور، و يزداد امتصاصه من مرحلة الإزهار وحتى مرحلة تطور القرون ويقل في مرحلة النضج ، ومن المعلوم أن الآزوت يدخل في تركيب البروتين ،مما يعني زيادة نسبته مع توفر كمية الآزوت المناسبة وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Shibles, 1998) .

4-3- تأثير التفاعل بين أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة البروتين

وصلت أعلى قيمة لنسبة البروتين(24.77، 25.70) % عند تفاعل المعاملتين (D_3 x T_3) على التوالي في الموسمين . وبلغت أقل قيمة لنسب البروتين في البذور(22.58، 23.74) % عند تفاعل المعاملتين (D_1 x T_1) على التوالي في الموسمين ، ولم تكن الفروق معنوية.

جدول(5) تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة البروتين في بذور الفول السوداني(%)

2012					2011			
متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			موعد إضافة الآزوت T
	D_3	D_2	D_1		D_3	D_2	D_1	
24.33	24.73	24.60	23.74	22.90	23.33	22.79	22.58	T_1
25.24	25.70	25.13	24.89	24.35	24.77	24.32	23.97	T_2
24.72	25.15	24.88	24.12	23.49	23.92	23.66	22.90	T_3
	25.19	24.87	24.25		24.01	23.59	23.15	متوسط أعماق
	D x T	T	D		D x T	T	D	LSD at 5%
	NS	0.47	NS		NS	0.75	NS	

5- تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة الزيت

5-1- تأثير أعماق الحراثة على نسبة الزيت

توضح نتائج الجدول (6) زيادة نسبة الزيت في البذور مع الزيادة في عمق الحراثة زيادة طفيفة . وبلغت متوسطات نسب الزيت في الموسم الأول (45.49) % لمعاملة الحراثة السطحية D_1 ، و(45.80) % لمعاملة الحراثة المتوسطة D_2، و(46.12) % لمعاملة الحراثة العميقة D_3 . ووصلت القيم في الموسم الثاني إلى (45.94) %،(46.18) %، (46.52) %على التوالي لمعاملات أعماق الحراثة. ولم تكن الفروق بين هذه المعاملات معنوية.

5-2- تأثير موعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة الزيت

تشير نتائج الجدول (6) إلى تأثر نسب الزيت بموعد إضافة السماد الآزوتي ، حيث بلغت متوسطات النسب في الموسم الأول (45.11)% عند إضافة السماد الآزوتي عند الزراعة في الموعد الأول T_1، و(45.58) % عند إضافة السماد الآزوتي مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار في الموعد الثاني T_2 ، و(46.78) % عند إضافة السماد الآزوتي عند الإزهار في الموعد الثالث T . وكانت هذه القيم في الموسم الثاني (45.47) %، و(45.95) %، و(47.21) % على التوالي لمعاملات موعد إضافة الآزوت . تفوق الموعد الثالث T_3 حيث ازدادت فيه نسب الزيت في البذور مقارنةً بالموعد الأول T_1، والموعد الثاني T_2 بفروق بلغت(1.67، 1.20) % في الموسم الأول ، و(3.83، 2.74) % في الموسم الثاني . وتعادل هذه الفروق (3.70، 2.63) % ، و(3.83، 2.74)% على التوالي في موسمي الزراعة. تتفق هذه النتائج مع دراسة أجراها (Sugimoto *et al.*,1998) على فول الصويا حيث حصل على نقص في محتوى كل أو بعض الأحماض الأمينية (الغلوتامين والاسبارجين) في البذور النامية لفول الصويا إلا في مرحلة

النضج المبكر ، ونتج عن ذلك نقص في محتوى البروتين في البذور الناضجة ، و تراكم أسرع للزيت في البذور، وازدادت كمية الزيت في البذور الناضجة عند إضافة السماد الآزوتي عند الإزهار.

5-3- تأثير التفاعل بين أعماق الحراثةوموعد إضافة السماد الآزوتي على نسبة الزيت في البذور:

تفاوتت نسب الزيت في البذور نتيجة التفاعل بين عمق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي (D x T) . ولم تكن الفروق بينها معنوية ، حيث وصلت أعلى قيمة لنسبة الزيت (47.10)% عند تفاعل المعاملتين (D_3 x T_3) في الموسم الأول ، و(47.49)% عند التفاعل بين المعاملتين (D_3 x T_3) في الموسم الثاني . وبلغت أقل قيمة لنسب الزيت في البذور(44.76،45.11) % عند تفاعل المعاملتين (D_1 x T_1) على التوالي في الموسمين الزراعيين .

جدول (6) تأثير أعماق الحراثة وموعد إضافة السماد الآزوتي في نسبة الزيت في بذور الفول السوداني (%)

2011				2012				
موعد إضافة الآزوت T	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد	أعماق الحراثة D(سم)			متوسط الموعد
	D_1	D_2	D_3		D_1	D_2	D_3	
T_1	44.76	45.15	45.41		45.11	45.53	45.78	45.47
T_2	45.19	45.54	45.84		45.72	45.85	46.29	45.95
T_3	46.51	46.72	47.10		46.87	47.16	47.49	47.21
متوسط أعماق	45.49	45.80	46.12		45.94	46.18	46.52	
LSD at 5%	D	T	D x T		D	T	D x T	
	NS	1.03	NS		NS	0.98	NS	

الاستنتاجات والتوصيات:

• الاستنتاجات

1- أدت الزيادة في عمق الحراثة إلى زيادة دليل المساحة الورقية و ادخار المادة الجافة /نبات ، وزيادة دليل البذور ، وكانت أعلى قيم هذه المؤشرات عند الحراثة العميقة D_3(28-30) سم .

2- ازدادت نسب البروتين والزيت في بذور الفول السوداني بازدياد عمق الحراثة زيادةً غير معنوية.

3- أدت إضافة الآزوت مناصفةً عند الزراعة وعند الإزهار(الموعد الثاني **T_2**) إلى زيادة دليل المساحة الورقية وادخار المادة الجافة(غ/نبات) ودليل البذور ونسبة البروتين في البذور ، في حين أدت إضافة الآزوت كاملاً عند الإزهار(الموعد الثالث **T_3**) إلى زيادة نسبة الزيت في البذور مقارنةً بالموعد الأول **T_1** والثاني **T_2** .

• التوصيات

1-ينصح بحراثة الأرض حراثة عميقة (28-30)سم عند زراعة الفول السوداني لما لها من دور في تحسين التربة ما انعكس إيجاباً على المؤشرات الإنتاجية المدروسة والتي بدورها تؤدي إلى زيادة الإنتاجية .

2-ينصح بإضافة السماد الآزوتي مناصفة عند الزراعة وعند الإزهار حيث أدى ذلك إلى تحسن بعض دلائل النمو والتي انعكست على إنتاجية النبات ونوعية البذور .

3-ينصح بإجراء المزيد من الدراسات فيما يتعلق بالموعد المناسب لإضافة السماد الآزوتي ومعدلاته وتأثيره في نسبة الزيت .

المراجع:

1- مهنا ، أحمد ،حياص ،بشار ،2007 – إنتاج محاصيل الحبوب والبقول/الجزء النظري/، كلية الزراعة ،جامعة البعث ،حمص ، سوريا ،340 ص.

2-ANONYMOUS. Production year Book, Food and Agricultural Organization, PAO STAT database. http://www.PAT, organization, Rome,2005,(11):68-69.

3-AKHTAR J., MEHDI S.M., OBAID-UR-REHMAN , MAHMOOD .K., SARFRAZ,. M.. Effect of deep tillage practices on moisture preservation and yield of groundnut under rainfed conditions .J. Agric Soci. Sci. 2005.1(2):98-101.

4-ALAMOUTI, M. Y., NAVABZADEH, M. Investigating of plowing depth effect on some soil physical properties. Pakistan Journal of Biological Sciences . 2007. (10):4510 – 4514.

5-CHANDLER , J. V. , COSTAR , R .C. , BONETA , E. G. High crop produced with and without tillage on three tropical soils of the humid region of Porto RicoBulletin.1996.(50) :146-150.

6-CHAUDHARY ,M.R.,GAJRI, P.R , PRIHAR ,S.S . , KHERA,R. Effect of deep tillage on soil physical properties and maize yield on coarse textured soils .Soil and Tillage Res. 1985.(6):31-44 .

7-DANSO ,S. K. A, ZAPTA, F. , ANONAIKE ,K .O. A. Effect of post emergence supplemental inoculation on nodulation and symbiotic performance of soybean at three levels of nitrogen . Appl . Environ. Microbial .1990.(56):1795-1798 .

8-DIAZ- ZORETA ,M. Effect of deep tillage and nitrogen fertilization interactions on dry land corn (*Zea mays* L.) productivity . Soil and Tillage Research. 2000.(54):11-19

9-EL- HADDAD , M. , MAJDI, I. M. , I. , SHAWKY , M. S. Prospects of biofertilizer of soybean under Egyptian conditions . Proceeding of the International Conference on Soybean Production Under Newly Reclaimed Lands in Egypt , November 28-29. 1998. pp44-68 .

10-HAMBLIN ,A .P.The influence of tillage on soil water behavior . Soil Sci1.1981.32(3):233-239 .

11-HAMZA, M. A., W. K. ANDERSON. Soil compaction in cropping systems: A review of the nature, causes, and possible solutions. Soil and Tillage Research . 2005. 82 (2): 12–145.

12-HARDY ,R.W.F., BURNS, R.C. , HEBERT , R.R., HOLSTEN , R.D. , JACKSON ,E.K.Biological nitrogen fixation : A key to protein . 1971.p.561-590.In T.A. Iie and E.G Mulder (ed.) Biological nitrogen fixation in natural and agricultural habitats Plant Soil Spec. Martinus Nijho FF,The Hague, The Netherland.

13-HAUSER,V.L ,TAYLOR , H.M. Evaluation of deep tillage treatments on a slowly permeable soil .TRANSACTIONS of the ASAE.1964. 7(2):134-136.

14- JABRO,J.D., STEVENS,W.B., IVERSEN,R.G. Tillage depth effects on soil physical properties , sugerbeet yield , and sugerbeet quality . Soil Science and Plant Analysis .2010 .(41):908-916.

15-KUMAR, K.,RAO., K. V. P. Nitrogen and phosphorus levels in relation to dry matter production, uptake and their partitioning in soybean. Ann. Agric. Res. 1991.(12):270- 272 .

16-KOUWENHOVEN , J . K. , PERDOK ,U .D., BOER ,J., OOMEN , G.J.M .Soil management by shallow mould board ploughing in the Netherlands. Soil and Tillage Res. 2002.(65):125-139 .

17- LANIER ,E.J, JORDAN ,D.L, SPEARS, J.F., WELLS ,R.,JOHNSON , D . Peanut response to inoculation and nitrogen fertilizer . American Society of Agronomy Journal.2005. 97(1):79-84.

18-LOWERY ,B., SCHULER, R .T. Temporal effects of subsoil compaction on soil strength and plant growth . Soil Science Society of American Journal.1991.(55) : 216-223.

19- MANNERING ,J .V ., MEYER , L .D ., JOHNSON , C.B . Infiltration and Erosion as affected by minimum tillage for corn . Soil Science Society of American Proceeding. 1966.(30) :101-105.

20-MUSICK , J .T ,DUSEK , D A . , SCHNEIDER , A. D. Deep tillage of irrigated Pullman C lay - Loam Along – Term evaluation . American Society of Agricultural Engineers. 1981 .24(6) :1515-1519 .

21-OBJENIYI ,S .C. , DEXTER , A. R. Effect of soil structure and meteorological factors on soil temperature in tilled soil . In : Lal,R and Greenland ,D. J .(eds) . Soil Physical Properties and Crop Production in Tropic . John Wily and Sons. N. Y. P.1979.273-283.

22-PREHAR. Impact of tillage on physical environment . Paper Presented in International Symposium on Applied Soil Physical under stress Environments, Islamabad . 1989 .January 22-26 .

23-REDDY,V.M., TANNER.J.W.,ROY, R.C., ELLIOT, J.M. The effect of irrigation ,inoculants and fertilizer nitrogen on peanuts (*Arachis hypogaea* L.).II. Yield. Peanut Science. 1981.8(2):125-128 .

24- SHIBLES , R .M. Soybean nitrogen acquisition and utilization . P.5-11. n Proc.28th North Central Extension – Industry Soil Fertility Conf., St Louis , OM .11-12. Nov.1998. Potash & Phosphorous Inst., Brookings, SD.

25- STARLING, M. E , WOOD, C.W, WEAVER , D. B. Late–Planted soybeans respond to nitrogen starter. Fluid. J.2000.(28):26- 30.

26- STRUDLEY, M W., T. R. GREEN, J. C. ASCOUGH II. Tillage effects on soil hydraulic properties in space and time. Soil and Tillage Research. 2008. (99):4–48.

27-SUGIMOTO , T. , NOMURA, K. , MASUDA, R., SUEYOSHI , K., OJI , Y. Effect of nitrogen application at flowering stage on the quality of soybean seeds . Plant Nutrition 21. 1998. (10) : 2065-2075.

28-WATSON D.J. The dependence of net assimilation rat on leaf area index .Ann Bot.Lond.N.S., .1958 .(22):37-54 .

29-WESLEY, T. L., LAMOND, R. E., MARTIN, V. L., , DUNCAN, S. R.. Effects of late- season nitrogen fertilizer on irrigated soybean yield and composition. J. Prod. Agric.1998.(11):331-336 .

30- YINBO ,G. , JING ,C. The effects of N fertilizer strategy on N_2 fixation , growth and yield of vegetable soybean .Field Crop Research. 1997.51.(3):221-229.