مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (1) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (1) 2010

# تأثير عمق الحراثة والتسميد بالزنك في الصفات الإنتاجية لصنف القطن (حلب 90)

**الدكتور محمد عبد العزيز***
**الدكتور سمير جراد****
**مهند السالم *****

**(تاريخ الإيداع 19 / 1 / 2010. قبل للنشر في 22 / 3 / 2010)**

## □ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2008 و 2009 لدراسة تأثير أعماق ثلاثة للحراثة (0 . 25 . 35 ) سم عند ثلاثة مستويات من سماد كبريتات الزنك ($ZnSO_4 .7H_2O$) هي (0 . 25 . 50) كغ/هـ والتداخل بينهما على مكونات المحصول وإنتاجية القطن، أظهرت الدراسة النتائج الآتية:

1- حقق عمقي الحراثة زيادة معنوية في الخصائص الإنتاجية المدروسة مقارنة بعدم الحراثة من حيث طول الساق/سم خلال مرحلة النضج، وعدد الفروع الثمرية/النبات خلال مرحلة النضج، ومساحة المسطح الورقي خلال مرحلة أوج الإزهار، وعدد الجوزات/النبات، و وزن الجوزة، والإنتاج من القطن المحبوب.

2- حقق عمق الحراثة 35 سم زيادة معنوية في جميع الخواص المدروسة باستثناء عدد الجوزات / النبات بالمقارنة مع العمق 25 سم.

3- سبب التسميد بالزنك عند المعدل 50 كغ/هـ زيادة معنوية بالخصائص المذكورة أعلاه مقارنة بعدم الإضافة، وكذلك مقارنة بالمعدل 25 كغ/هـ، كما حقق المعدل 25 كغ/هـ زيادة معنوية بالخصائص المذكورة أعلاه مقارنة بعدم الإضافة.

4- أعطى التداخل بين عاملي التجربة تأثيرا" معنويا" في كافة الصفات المدروسة وخاصة الحراثة على عمق 35 سم والتسميد بمعدل 50 كغ/هـ. ووصلت الإنتاجية من القطن المحبوب إلى 6171.915 كغ/هـ كمتوسط لعامي البحث.

**الكلمات المفتاحية:** قطن، أعماق حراثة، زنك، صفات إنتاجية، غله.

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.
أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.
طالب دراسات عليا (ماجستير) . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (1) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (1) 2010

# Effect of Tillage Depth and Zinc Fertilization on the Productivity Properties of Cotton (c.v Aleppo-90).

**Dr. Mohamed Abd El Aziz** [*]
**Dr. Sameer A. Grad****
**Mohannad Salem** [***]

**(Received 19 / 1 / 2010. Accepted 22/3/2010)**

## □ ABSTRACT □

The research work was was carried out during the growing seasons of 2008 and 2009 to study effect of three tillage depths, viz. 0, 25 and 35 cm and three levels of zinc sulfate ($ZnSO_4$ .7 H2O), viz., 0 , 25 , 50 kg / ha along with interactive effect between them on yield attributes and productivity of cotton crop. The study showed the following results:

1- the tow depths of tillage (25 and 35 cm) significantly increased the studied parameters of productivity, in terms of plant height (cm) and number of sympodial branches/plant at plant maturity stage, leaf area at flowering peak, number of bolls/plant, boll weight and seed cotton yield, as compared to no-tillage.

2 - The tillage depth of (35) cm gave significantly increase in all of the studied parameters, except number of bolls\plant, compared to the depth of 25 cm.

3- Zinc fertilization at 50 kg\ha significantly increased all the above mentioned properties as compared to rest of the treatments. Similar trend was also observed for the rate 25kg\ha.

4-The interactive effect between the two factors of this experiment gave significant difference in all of the studied parameters.

5- Combination of the tillage depth of 35cm and the zinc fertilization at 50 kg\ha gave the highest seed cotton yield (6171.915) as on average of the two seasons of the study.

**Keywords:** cotton; tillage depths; zinc, productivity; properties; yield.

[*] **Prof, Crops Dep. Agric Fac. Tishreen Univ. Lattakia, Syria.**
[**] **Prof, Department of Rural Engineering. Agric Fac. Tishreen Univ. Lattakia, Syria.**
[***] **Post graduate student, Crops Dep. Agric Fac. Tishreen Univ. Lattakia, Syria.**

## مقدمة:

تعد الحراثة من العناصر الجوهرية الأساسية في نظام الزراعة التقليدية وبالمعنى الأوسع هي: العملية الميكانيكية التي نقوم بها للتربة وبقايا النبات لنحضر المهد الملائم لزراعة بذور المحاصيل [1]، فالحراثة التقليدية تشمل: حراثة خريفية عميقة بالمحراث المطرحي القلاب، وحراثة ربيعية بالمحراث القرصي، وتسوية سطح التربة باستخدام المحراث الحفار لسان العصفور بعد الحراثة القرصيةوفقا" ل[2]، وأشار[3]إلى أن عدم الحراثة تعني: زراعة المحاصيل بالأرض غير المحروثة وذلك بصنع مجرد خط ذو عرض وعمق كافي للبذور. في حين أوضح [4] أن المقصود بالحراثة البيئية: هي ممارسة زراعية يتم بها ترك بقايا المحصول السابق(القش) على سطح التربة بدون قلبها تحت السطح أو مع قلب بسيط. ويعدّ عوز الزنك من أكثر المشاكل التي تواجه الزراعة عالميا"، حيث أن كل النباتات تتأثر بنقصه وأكثر المحاصيل تأثرا" هي القطن والذرة والفاصولياء والحمضيات[5]. إن مشكلة نقص الزنك هي مشكلة شائعة في المحاصيل المزروعة في المناطق المناخية المختلفة خصوصا" في المناطق القاحلة ونصف القاحلة حيث تسود الترب القلوية وفقا" ل[6]،[7]،[8]. كما بين [9] أن للزنك دور أساسي في استقلاب البروتين، وتشكيل الجينات الوراثية وسلامة الأغشية الخلوية وتمثيل الكربوهيدرات وبناء هرمون IAA، كما أوضح [10] أن من آثار نقص الزنك : انخفاض عدد جوزات القطن وذلك لدوره في تصنيع أوكسين(IAA) الحيوي ذي الدور الأساسي في منع تساقط الجوزات، وللزنك دور مهم في عملية التمثيل الضوئي ومعدل الإنتاج من البذور، والإنتاج من الألياف ودليل البذور ووزن جوزة القطن. وفي بحث آخر أجراه كل من [11]، لدراسة أثر نظام الحراثة على قدرة القمح الطري وفول الصويا على امتصاص الزنك من التربة وعلى الإنتاج من الحبوب: تبين أن الإنتاج كان وفق الآتي: الحراثة بالمطرحي القلاب على عمق( 30cm ) ≤ الحراثة بالديسك والمحراث الحفار على عمق (20cm) ≤ عدم الحراثة, وكانت القدرة على امتصاص الزنك وفق الترتيب نفسه.

## أهمية البحث وأهدافه:

1- معرفة أفضل عمق للحراثة يحقق أفضل الخواص الإنتاجية لصنف القطن حلب 90 .

2- معرفة أثر عدم الحراثة على الخواص الإنتاجية لصنف القطن حلب 90 ، نظرا" لانتشار هذا الأسلوب الحراثة على نطاق واسع في العديد من الدول المتطورة زراعيا" وزيادة المساحات المزروعة وفق هذا النظام عالميا" ولأهميته البيئية والاقتصادية الكبيرة .

3- معرفة أثر التسميد بالزنك كأحد العناصر النادرة على نمو وتطور الصنف المدروس.

4- تبيان معدل سماد الزنك الذي يحقق أفضل النتائج المدروسة .

5- دراسة التفاعل بين عمق الحراثة و سماد الزنك على الخصائص الإنتاجية لصنف القطن حلب 90 .

## طرائق البحث ومواده:

### 1. المادة التجريبية:

تم زراعة الصنف حلب 90 الذي ينتمي للنوع ( *G. hirsutum L* ) ، وهو صنف سوري هجين ، ناتج عن التهجين بين الصنف السوفيتي طشقند3 و الصنف الأمريكي دلتا باين70 ، و قد تم اعتماد زراعته في محافظة الحسكة في العام (1997 ) .

نفذ البحث في قرية ذبيان التي تبعد 100 كم شمال محافظة الحسكة خلال الموسمين الزراعيين 2008 و2009 لدراسة أثر ثلاثة أعماق للحراثة (0. 25. 35 ) سم عند ثلاثة معدلات من سماد كبريتات الزنك (0. 25. 50) كغ/هـ على القطن والتداخل بينهما بواقع ثلاثة مكررات للمعاملة فيكون عدد القطع التجريبية (3 x3 x3 =27 قطعة تجريبية ). صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة لمرة واحدة، وتم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج GENSTST7 وتم المقارنة بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، وذلك لكل صفة على حدة، وللتفاعل المشترك بين عمق الحراثة و سماد الزنك.كما أجري تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة للوقوف على الحالة الخصوبية لها كما هو مبين في الجدول (1).

**الجدول (1) يبين التحليل الكيميائي والميكانيكي للتربة**

| الموسم | التحليل الميكانيكي % | | | التحليل الكيميائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرمل | السلت | الطين | PH | EC | $CaCO_3$% | مادة عضوية % | N (PPM) | $P_2O_2$ (PPM) | $K_2O$ (PPM) |
| الأول | 18 | 26 | 56 | 8.15 | 0.4 | 23.14 | 0.95 | 10.40 | 7.4 | 317.52 |
| الثاني | 20 | 25 | 55 | 8 | 0.5 | 20.29 | 1.18 | 11.20 | 8.6 | 365.11 |

تمت إضافة الأسمدة الفوسفاتية بمعدل( 150 كغ/هـ $P_2O_2$) عند الحراثة الأساسية وكذلك سماد الزنك أضيف عند الحراثة الأساسية وفق المعدلات المذكورة. أما الأسمدة الأزوتية فأضيفت بمعدل (340 كغ/هـ ) على شكل يوريا 46% بأربع دفعات (20% عند الزراعة، 30% عند التفريد، 30% عند التبرعم، 20% عند الإزهار).

**2.القراءات و المشاهدات :**

تم أخذ القراءات من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية في كل القراءات المدروسة. وهي كما يأتي:

**1**- طول النبات / سم خلال مرحلة النضج **2**- وعدد الأفرع الثمرية خلال مرحلة النضج **3**- مساحة المسطح الورقي في مرحلة أوج الإزهار ( سم2 ) **4**- عدد الجوزات الكلي المتفتحة وغير المتفتحة / نبات **5**- وزن الجوزة الواحدة ( غ ) : اخذ متوسط وزن 50 جوزه من كل قطعة باستخدام ميزان حساس ،حيث أخذت الجوزات من الفروع الثمرية (3 ، 6 ، 9) على النباتات من كل معاملة **6**- غلة القطن المحبوب ( كغ / هـ ) : بعد حصر عدد النباتات في كل القطع التجريبية، وزن كامل القطن المحبوب الناتج من نباتات كل قطعة تجريبية، ثم حسبت الغلة على أساس الهكتار الواحد(القطاف على ثلاث دفعات).

## النتائج والمناقشة :

**1. <u>تأثيرأعماق الحراثة والتسميد بالزنك في طول النباتات خلال مرحلة النضج:</u>**

**أ.تأثير أعماق الحراثة في طول نباتات القطن خلال مرحلة النضج:**

يعد طول الساق من المؤشرات الشكلية الهامة نظرا" لوجود ارتباط عضوي بين طول الساق وعدد الفروع الثمرية المتشكلة[12].حققت الحراثة الأعمق 35 سم تفوقا" معنويا" بهذه الصفة تلتها الحراثة على عمق 25 سم وأخيرا" معاملة

عدم الحراثة، كما هو موضح في الجدول(2) فكانت الفروقات المئوية كالآتي : 5.83 %، 10.88 %، 4.77 %، على التوالي للموسم الأول، وفي الموسم الثاني 5.72 %، 10.83 %، 4.73 %، على التوالي والفروقات كلها معنوية. وهذا يتفق مع [13] حيث أشار إلى أن المعاملات المحروثة بمحراث نوع لسان العصفور، كانت ذات نباتات أطول ب7سم، مقارنة بمعاملات عدم الحراثة خلال مرحلة النضج، كذلك بين [2] تفوق الحراثة العميقة والحراثة البيئية على معاملة عدم الحراثة بطول النباتات في مرحلة النضج وسطيا" ب 6 سم ، 3 سم على التوالي وذلك خلال موسمي البحث.

**ب. تأثير معدل سماد الزنك في طول نباتات القطن خلال مرحلة النضج :**

حقق المعدل الأعلى 50 كغ/هـ أكبر قيمة لطول الساق ثم تلته الإضافة 25 كغ/هـ مقارنة مع الشاهد، وبالنظر إلى الجدول(2) كانت الفروقات المئوية خلال الموسم الأول بين المعدلين والشاهد : 2.81 %،7.02 %، وفي الموسم الثاني2.75 %، 9.3 %، والفرق بين المعدل50 كغ/هـ والمعدل25 كغ/هـ4.25 %،4.20% خلال الموسمين على التوالي وكانت جميع الفروق معنوية، تتفق هذه النتيجة مع [14] إذ توصل إلى أن إضافة (2.5kg/h Bo+10kg\h Zn)حققت أعلى طول لنباتات القطن لتصل إلى 97.25 سم، مقارنة مع الشاهد والمعدلات الأخرى، ومن المنطقي أن يزداد طول النبات بزيادة معدل سماد الزنك فزيادة المعدل تعني توفر الزنك بشكل أكبر وأسهل للنبات بوصفه منشط للعديد من الأنزيمات وبالتالي دوره الهام في تصنيع البروتين اللازم لإنتاج المادة الجافة في النبات وفقا" ل [15].

**2. تأثير أعماق الحراثة والتسميد بالزنك في عدد الأفرع الثمرية خلال مرحلة النضج:**

**أ.تأثير أعماق الحراثة في عدد الأفرع الثمرية خلال مرحلة النضج:**

يعد عدد الفروع الثمرية من أهم العناصر المكونة للغلة المتعلقة بطول الساق، يتضح من الجدول(2) تناقص عدد الأفرع الثمرية مع تناقص عمق الحراثة وكانت الفروقات بين عدم الحراثة و حراثتي (25 و 35 سم) كالآتي: 16.26%،29.31%، على التوالي خلال الموسم الأول، وفي الموسم الثاني 15.17%، 27.96%، على التوالي، و الفرق بين عمقي الحراثة 35سم و 25 سم خلال الموسمين : 11.21%، 11.09%، على التوالي وكانت جميع الفروق معنوية. ويتفق هذا مع [13] إذ إنهم توصلوا إلى أن المعاملات المحروثة حراثة تخفيفية بمحراث نوع لسان العصفور، كانت ذات نباتات أطول ب(7سم)، وأكثر بعدد الفروع الثمرية بمعدل (2 فرع)، مقارنة بمعاملات عدم الحراثة، وذلك عند الأسبوع الحادي عشر بعد الزراعة.

**ب.تأثير معدل سماد الزنك في عدد الأفرع الثمرية خلال مرحلة النضج:**

يتبين من الجدول(2) أن المعدل 50 كغ/هـ من السماد حقق أعلى زيادة في عدد الفروع الثمرية مقارنة بعدم التسميد بالزنك و قدرت هذه الزيادة ب 19.5% في الموسم الأول، و19.09% في الموسم الثاني، تلاه معدل التسميد 25 كغ/هـ فكانت الزيادة مقارنة بالشاهد 6.22%، 5.98% خلال الموسمين على التوالي، والفرق بين معدلي التسميد خلال موسمي البحث 12.5%، 12.37% على التوالي وكانت جميع الفروق معنوية. يتبين لنا من الجدول(2) أن التسميد بالزنك زاد من عدد الفروع الثمرية، كما ارتبطت الزيادة ايجابيا" مع مضاعفة كمية السماد المضاف. نوه [16] إلى أن الزنك يلعب كثيراً من الأدوار المهمة في النبات ومنها : له دور مهم في تحول السكريات إلى نشاء ،وتحول الأحماض الأمينية إلى بروتين وتشكل غبار الطلع وصيانة الأغشية الخلوية وبناء (IAA) ونقصه يسبب ظاهرة التورد

في الأغصان وبالتالي توافر الزنك يحقق تحفيز القمة النامية للساق على النمو وعدم تقزمها ويقابله في الاتجاه نفسه نمو البراعم الجانبية وتشكل الفروع الثمرية، وتتفق نتائج البحث مع ما أشار إليه [17]. وكذلك مع ما أشار إليه [14] بأن إضافة (2.5kg/h Bo+10kg\h Zn) حقق أعلى طول لنباتات القطن لتصل إلى (97.25) سم وأعلى عدد من الفروع الثمرية (28.03/نبات).

**3. تأثير أعماق الحراثة والتسميد بالزنك في مساحة المسطح الورقي (سم$^2$) خلال مرحلة أوج الإزهار:**

**أ.تأثير أعماق الحراثة في مساحة المسطح الورقي (سم$^2$) خلال مرحلة أوج الإزهار:**

يتضح من نتائج الجدول(2) تفوق عمقي الحراثة (25 و 35) سم معنويا" على معاملة عدم الحراثة بالنسب الآتية18.03%، 35.45% على التوالي خلال الموسم الأول 17.68% ،34.63% على التوالي خلال الموسم الثاني، وتفوق عمق الحراثة 35 سم معنويا" على المعاملة 25 سم : 14.76%، 14.4%، خلال موسمي البحث على التوالي. تتفق هذه النتيجة مع [18] حيث أشار إلى تفوق الحراثة التقليدية في دليل المساحة الورقية ب 0.5 على عدم الحراثة مما يعني مساحة مسطح ورقي أكبر. تبين لنا في الجداول السابقة تفوق عمقي الحراثة على عدم الحراثة بطول النبات وعدد الأفرع الثمرية مما يعني زيادة في عدد الأوراق وبالتالي زيادة في مساحة المسطح الورقي. ترتبط قوة النمو الخضري لنبات القطن بتوفر المغذيات والماء وهذا بدوره مرتبط بقوة نمو المجموع الجذري، ومن المعروف أن النمو الطولي لجذر القطن يتوقف بالوصول لمرحلة الإزهار 80–90 يوم بعد الإنبات. كما أكد [19] أن الحراثة العميقة بالمحراث القرصي تعمل على التخفيف من آثار الإجهاد المائي الذي تتعرض له نباتات القطن خلال مرحلتي النمو والتطور مقارنة بعدم الحراثة و الحراثة البيئية، مما يعني زيادة سطح تماس الجذر مع التربة وزيادة كمية العناصر الممتصة.

**ب. تأثير معدل سماد الزنك في مساحة المسطح الورقي (سم$^2$) خلال مرحلة أوج الإزهار:**

يتضح من الجدول(2) أن إضافة الزنك بمعدل 50 كغ/هـ حققت أعلى قيمة لمساحة المسطح الورقي خلال موسمي البحث 6766.28 سم$^2$ ، 6872.98 سم$^2$ على التوالي ثم تلتها الإضافة 25 كغ/هـ إذ حققت 5939.57 سم$^2$، 6036.38 سم$^2$ خلال موسمي البحث على التوالي ثم جاء أخيرا" الشاهد ب 5396.73 سم2، 5503.21 سم2 خلال موسمي البحث على التوالي وجميع الفروق معنوية. من الواضح التأثير الايجابي للتسميد بالزنك على النمو الخضري لنبات القطن مما زاد من مساحة المسطح الورقي وكانت جميع الفروق بين المتوسطات معنوية، ومن المعلوم أن نقص الزنك يتسبب في نقص نشاط أنزيمات مانعات التأكسد وهذا بدوره يلحق الضرر بالبروتين والأحماض النووية والكلوروفيل مما ينعكس بشكل سلبي على النمو الخضري وعملية التمثيل الضوئي وفقا" ل [20]،[21]. وبين [22] أن رش الفاصولياء في اليوم (30 و 45) بعد الزراعة بالمحلول المؤلف من : ($ZnSO_4$ 0.5% + KCL 1% + [Diammonium phosphate] 02%)أدى إلى الحصول على أعلى قيمة لدليل المساحة الورقية ب (7.21) مما يعني مساحة مسطح ورقي أكبر.

**الجدول (2) يبين تأثير عمق الحراثة عند مستويات مختلفة من التسميد بالزنك في الصفات الإنتاجية للقطن.**

| | الموسم الأول 2008 | | | | الموسم الثاني 2009 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | أعماق الحراثة سم | | | | | | | |
| | 0 | 25 | 35 | المتوسط | 0 | 25 | 35 | المتوسط |
| معدل الزنك كغ/هـ | طول النبات/سم | | | | | | | |
| 0 | 70.26 | 74.25 | 78.22 | 74.24 | 71.23 | 75.20 | 79.13 | 75.19 |
| 25 | 73.03 | 76.79 | 81.35 | 77.06 | 73.92 | 77.64 | 82.25 | 77.94 |
| 50 | 77.02 | 82.09 | 84.68 | 81.26 | 77.93 | 83.00 | 85.62 | 82.18 |
| المتوسط | 73.43 | 77.71 | 81.42 | | 74.36 | 78.61 | 82.33 | |
| L.S.D 5% | للحراثة 0.611 للزنك 0.601 للتفاعل 1.04 | | | | للحراثة 0.610 للزنك 0.607 للتفاعل 1.05 | | | |
| عدد الفروع الثمرية/النبات | | | | | | | | |
| 0 | 8.53 | 10.51 | 12.27 | 10.43 | 8.78 | 10.59 | 12.36 | 10.58 |
| 25 | 9.50 | 11.17 | 12.59 | 11.08 | 9.63 | 11.30 | 12.71 | 11.21 |
| 50 | 11.48 | 12.63 | 13.30 | 12.47 | 11.66 | 12.74 | 13.40 | 12.60 |
| المتوسط | 9.84 | 11.44 | 12.72 | | 10.02 | 11.54 | 12.82 | |
| L.S.D 5% | للحراثة 0.47 للزنك 0.43 للتفاعل 0.75 | | | | للحراثة 0.46 للزنك 0.42 للتفاعل 0.73 | | | |
| مساحة المسطح الورقي سم2/النبات | | | | | | | | |
| 0 | 4465.39 | 5399.94 | 6324.87 | 5396.73 | 4599.49 | 5507.92 | 6435.21 | 5503.21 |
| 25 | 5070.83 | 5695.92 | 7051.96 | 5939.57 | 5162.58 | 5802.56 | 7144.02 | 6036.38 |
| 50 | 5827.16 | 7037.64 | 7434.04 | 6766.28 | 5949.18 | 7140.71 | 7529.04 | 6872.98 |
| المتوسط | 5121.13 | 6044.50 | 6936.96 | | 5226.09 | 6150.40 | 7036.09 | |
| L.S.D 5% | للحراثة 0.107 للزنك 0.101 للتفاعل 174.9 | | | | للحراثة 110.9 للزنك 110.4 للتفاعل 191.3 | | | |

## 4. تأثير أعماق الحراثة والتسميد بالزنك في عدد الجوزات الكلي/ النبات:

### أ.تأثير أعماق الحراثة عدد الجوزات الكلي/ النبات :

يتضح من نتائج الجدول(3) أن الحراثة العميقة 35 سم، حققت أعلى قيمة لعدد الجوزات / النبات، مقارنة بعدم الحراثة وكانت هذه الفروق 8.66 %- 8.45 % للموسمين، و تفوقت معاملة الحراثة على عمق 25 سم، على معاملة عدم الحراثة، وكانت الفروقات كالآتي 6.14 %- 6.01 % للموسمين على التوالي ولم توجد فروق معنوية بين عمقي الحراثة 25 و35 سم. تتفق النتائج التي توصلنا لها مع [23] إذ أكد تفوق الحراثة التقليدية بصفة عدد الجوزات / النبات مقارنة بعدم الحراثة، كما بين [2] تفوق الحراثة البيئية على عدم الحراثة بعدد الجوزات / النبات بحوالي 3 جوزة/النبات، كما أشار [24] إلى انه مقارنة بالمعاملات المحروثة سطحيا" فإن حراثة تحت سطح التربة تعمل على تخفيض مؤشر متانة التربة مما يسمح بزيادة حجم جذور القطن وتسمح للقطن بزيادة قدرته على تحمل الجفاف في فترة الإثمار الحرجة، هذه العوامل مجتمعة سمحت للنباتات بتوفير كمية أكبر من المادة الجافة للجوزات و للفروع الثمرية التي تحمل و تغذي الجوزات وتسمح بالاحتفاظ بها.

**ب. تأثير معدل سماد الزنك على عدد الجوزات الكلي، جوزة / النبات :**

يتبين من نتائج الجدول(3)، أن التسميد بالزنك وفق المعدلين (25 و 50)كغ/هـ حقق زيادة في عدد الجوزات الكلية على النبات مقارنة بعدم التسميد وبلغت هذه الزيادة في الموسم الأول 9.15 %، 13.16% و في الموسم الثاني 9.23 %، 13.18% على التوالي، أما الفروقات بين المعدلين المدروسين فكانت 3.67 %، 3.55 % خلال الموسمين على التوالي لصالح الإضافة الأعلى وكانت جميع الفروق المذكوره معنوية. تتفق هذه النتيجة مع [25] كما أن مضاعفة كمية السماد من 25 إلى 50 كغ/هـ، وفرت الزنك للنبات بشكل أكبر وخاصة على مدى مراحل النمو، و التطور المختلفة، مما ساعد النبات على تحقيق مسطح ورقي فعال في إنتاج المادة العضوية وبالتالي تأمين احتياجات المناطق النشطة كالبراعم الثمرية والعقد والجوزات من الكربوهيدرات والمادة العضوية وبالتالي ارتفاع عدد الجوزات على النبات، إذ أكد كل من[26] و[10] أن نقص الزنك يسبب : انخفاض عدد جوزات القطن وذلك لدور الزنك في تصنيع أكسين IAA الحيوي الذي له دور أساسي في منع تساقط الجوزات، وللزنك دور مهم في عملية التمثيل الضوئي ومعدل الإنتاج من البذور، و الإنتاج من الألياف ودليل البذور ووزن جوزة القطن، كما يتسبب في نقص نشاط أنزيمات مانعات التأكسد وهذا بدوره يلحق الضرر بالبروتين والأحماض النووية والكلوروفيل، وتتفق نتائجنا مع [10] إذ أكد أن إضافة ($ZnSO_4$) بمعدل 40 كغ/هـ أدت إلى انخفاض معدل تساقط الجوزات وعلل ذلك بدور الزنك في تصنيع المواد الكربوهيدراتية وانتقالها ضمن النبات، وتتفق مع نتائج [27] الذي استخدم 4 مصادر للزنك، فحصل على أكبر عدد لجوزات القطن عند استخدام كبريتات الزنك.

**5. تأثير أعماق الحراثة والتسميد بالزنك على وزن الجوزة الواحدة(غ) :**

**أ.تأثير أعماق الحراثة على وزن الجوزة الواحدة (غ) :**

تعود الزيادة في وزن الجوزة إلى ارتفاع مدخرات المواد العضوية في الجوزات ومكوناتها من شعيرات القطن والبذور و بالتالي زيادة وزنها [28]، وتظهر نتائج جدول(3) زيادة وزن الجوزة تحت الحراثة على العمق 35 سم مقارنة بالعمق25 سم وبالمقارنة مع معاملة عدم الحراثة، وكانت الفروقات 6.5 % ، 12.08% و5.89 %،11.68% خلال موسمي البحث على التوالي، وانخفض وزن الجوزة الواحدة في معاملة عدم الحراثة مقارنة بالعمق 25 سم بالنسب الآتية 5.24 % ، 5.46 % على التوالي خلال موسمي البحث وكانت جميع الفروق المذكوره معنوية. يمكن تفسير تأثير عمق الحراثة على زيادة وزن الجوزة إلى تعمق الجذر الوتدي للقطن و الذي ينتشر بشكل أفضل تحت الحراثة الأعمق مما سبب توافر عناصر مغذية بصورة أفضل للنبات وحقق نموا خضريا متوازنا للنبات انعكس على زيادة مدخرات عملية التمثيل الضوئي في مكونات جوزة القطن من البذور وما تحتويه من زيوت وبروتين بالإضافة لما تحمله على سطحها من شعيرات القطن و بالتالي زيادة وزن الجوزة الواحدة .

**ب. تأثير معدل سماد الزنك على وزن الجوزة الواحدة (غ) :**

يلاحظ من نتائج جدول(3) أن توفير الزنك لنبات القطن حقق زيادة في وزن الجوزة عند الإضافة بمعدل 50 كغ/هـ مقارنة بالمعدل 25 كغ/هـ ومقارنة بمعاملة الشاهد بالنسب التالية 5.18 %، 12.08%، و5.85% ،12.83 % خلال موسمي البحث على التوالي وانخفض وزن الجوزة في عدم الإضافة بالنسب الآتية 6.57 %،

6.59 % وذلك مقارنة بالإضافة بمعدل 25 كغ/هـ وكانت جميع الفروق المذكوره معنوية، كما أكد [29]،[30]، أن إضافة الزنك بمعدل 25 كغ/هـ أدى إلى زيادة في إنتاج القطن بنسبة 20%. وتعود الزيادة في الإنتاج إلى زيادة عدد الجوزات/النبات وزيادة وزن الجوزة، وزيادة المدخرات العضوية في بذرة القطن تؤدي إلى زيادة في وزن الجوزة، إذ بين [31] أن إضافة الزنك بمعدل20 كغ/هـ أدى إلى زيادة معنوية بإنتاج دوار الشمس من البذور ووزن الألف بذرة، وحققت نسبة الزيت في البذور أعلى نسبة عند معدل 15كغ/هـ، وهذه تتفق مع نتائج [32] الذي رش القطن بكبريتات الزنك بمعدل 15 ملغ/لتر مرة في بداية الإزهار ومرة ثانية بعد 15 يوم من الرشة الأولى.

**6. تأثير أعماق الحراثة والتسميد بالزنك في إنتاج القطن المحبوب كغ/هـ:**

**أ.تأثير أعماق الحراثة على إنتاج القطن المحبوب كغ/هـ :**

تظهر نتائج جدول (3) أن زيادة عمق الحراثة أدت إلى زيادة الإنتاج معنويا" خلال موسمي البحث، وقدرت الزيادة كنسبة مئوية في العمقين (25 و 35) سم مقارنة مع معاملة عدم الحراثة كالآتي: 11.96%، 22.45% في الموسم الأول و12.04% ،21.73% في الموسم الثاني، وزادت النسبة المئوية للإنتاج عند زيادة العمق من 25 سم إلى 35 سم كالآتي : 9.37%، 8.65% خلال موسمي البحث على التوالي وكانت الزيادة معنوية. مرد الزيادة في الإنتاج، هو التحسن الذي طرأ على مكونات المحصول المورفولوجية في الجدولين (2)و(3): تتوافق هذه النتيجة مع [33] الذي أشار إلى انخفاض إنتاج القطن تحت نظام عدم الحراثة، كذلك مع [34] الذي أشار في دراسة لمدة خمس سنوات أن عدم الحراثة خفضت الإنتاج بنسبة 10% مقارنة بالحراثة التقليدية. وبين [35] تفوق الحراثة التقليدية بالقلاب المطرحي والقرصي والحفار بالإنتاج على عدم الحراثة بنسبة 18% لأن الحراثة التقليدية قللت من متانة التربة وزادت من امتصاص الماء مقارنة بعدم الحراثة، كما تفوقت الحراثة بالديسك على عمق 12 سم على معاملة عدم الحراثة في صفة معدل الإنتاج من القطن المحبوب في دراسة استمرت لمدة خمس سنوات، كذلك توصل [19] إلى أن الحراثة العميقة بالمحراث القرصي تفوقت في صفة الإنتاج من القطن على معاملة عدم الحراثة و معاملة الحراثة البيئية، وهذا من المحتمل يعود إلى التخفيف من أثار الإجهاد المائي الذي قد تتعرض له نباتات القطن خلال مرحلتي النمو والتطور.

**ب. تأثير معدل سماد الزنك على إنتاج القطن المحبوب كغ/هـ :**

حقق التسميد بالزنك زيادة معنوية في الإنتاج مقارنة مع عدم الإضافة، وكانت النسبة المئوية للزيادة تحت المعدل 50 كغ/هـ 27%، 28.08% خلال الموسمين على التوالي وبلغت عند المعدل 25 كغ/هـ 16.38%، 16.62% للموسمين على التوالي، ، كما زادت معنويا" النسبة المئوية للإنتاج في المعدل المضاعف للزنك وقدرت الزيادة ب9.12%، 9.85% خلال الموسمين على التوالي.تتفق النتائج التي توصلنا لها مع [29] ، [30] حيث بين أن إضافة الزنك بمعدل (25 كغ/هـ) أدى إلى زيادة في إنتاج القطن بنسبة 20% وزيادة معنوية عند المعدلات الأخرى وذلك مقارنة بالشاهد وتعود الزيادة في الإنتاج إلى زيادة عدد الجوزات/النبات وزيادة وزن الجوزة، كذلك توصل [36] إلى تفوق معاملات القطن المعاملة بالزنك على الشاهد بالإنتاج من القطن المحبوب بمعدل10.5%-10، كما أكد [37] على إن إضافة الزنك إلى القطن الإفريقي على شكل شيلات الزنك بمعدل 48 كغ/هك في اليوم 95 بعد الزراعة، أدى إلى زيادة إنتاج الهكتار من الزيت والبروتين ،وزاد من نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيت، كما بين [14] أن إضافة (2.5kg/h Bo) مع ( Zn 10kg\h) حقق أعلى إنتاج من القطن المحبوب

ليصل إلى 3106,18 كغ/هـ، كما أوضح [38] أن رش القطن بالزنك على شكل (EDTA) بتركيز (60 PPM) في مرحلتي التبرعم و تشكل الجوزات أدت إلى ارتفاع الإنتاج من القطن المحبوب بنسبة 9.3 % مقارنة بالشاهد، و فسروا هذا بالدور الايجابي للزنك على عملية التمثيل الضوئي وبالتالي إنتاج الأوراق من المادة العضوية مما ينعكس بصورة إيجابية على وزن الجوزات، كما زاد إنتاج الهكتار من بروتين البذور ب 39.3 كغ/هـ بالمقارنة مع الشاهد، و زاد الإنتاج من الزيت ليتفوق على الشاهد ب 38.2 كغ/هـ.

**7. تأثير التداخل بين أعماق الحراثة ومعدل سماد الزنك في صفات النمو ومكونات محصول القطن:**

أظهر التداخل بين أعماق الحراثة ومعدل إضافة الزنك تأثيرا" معنويا" في طول الساق/سم، وعدد الأفرع الثمرية/النبات، ومساحة المسطح الورقي/سم$^2$، وعدد الجوزات/النبات، ووزن الجوزة/غ، وإنتاجية القطن المحبوب، وخاصة عند عمق حراثة 35 سم ومعدل إضافة الزنك بمقدار 50 كغ من $ZnSO_4$/هـ خلال موسمي البحث لأن الحراثة العميقة عملت على حفظ نسبة أعلى من الرطوبة و سهلت تعمق وانتشار الجذر الرئيسي و الجذور الجانبية، مما أنعكس على عدد الفروع الثمرية وتشكل الجوزات و الأوراق و زيادة المسطح الورقي الذي أعطى أعلى كفاءة في عملية التمثيل الضوئي وفرت المادة الجافة اللازمة لنمو وتشكل المكونات الثمرية المذكورة .

**الجدول(3) يبين تأثير عمق الحراثة عند مستويات مختلفة من التسميد بالزنك في الصفات الإنتاجية للقطن.**

| | الموسم الأول 2008 | | | | الموسم الثاني 2009 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | أعماق الحراثة سم | | | | | | | |
| | 0 | 25 | 35 | المتوسط | 0 | 25 | 35 | المتوسط |
| معدل الزنك كغ/هـ | عدد الجوزات الكلي/ النبات | | | | | | | |
| 0 | 19.96 | 21.84 | 21.85 | 21.22 | 20.05 | 21.88 | 21.94 | 21.29 |
| 25 | 21.90 | 23.45 | 24.12 | 23.16 | 22.01 | 23.54 | 24.21 | 23.25 |
| 50 | 23.31 | 23.87 | 24.84 | 24.01 | 23.40 | 23.97 | 24.86 | 24.08 |
| المتوسط | 21.72 | 23.06 | 23.60 | | 21.82 | 23.13 | 23.67 | |
| L.S.D 5% | للحراثة 0.642 للزنك 0.639 للتفاعل 1.106 | | | | للحراثة 0.665 للزنك 0.662 للتفاعل 1.147 | | | |
| وزن الجوزة الواحدة غ | | | | | | | | |
| 0 | 4.46 | 4.82 | 5.04 | 4.77 | 4.49 | 4.86 | 5.07 | 4.81 |
| 25 | 4.85 | 5.08 | 5.33 | 5.08 | 4.89 | 5.12 | 5.35 | 5.12 |
| 50 | 5.06 | 5.23 | 5.75 | 5.35 | 5.14 | 5.33 | 5.79 | 5.42 |
| المتوسط | 4.79 | 5.04 | 5.37 | | 4.84 | 5.10 | 5.41 | |
| L.S.D 5% | للحراثة 0.178 للزنك 0.176 للتفاعل 0.305 | | | | للحراثة 0.160 للزنك 0.158 للتفاعل 0.274 | | | |
| الإنتاجية من القطن المحبوب | | | | | | | | |
| 0 | 3796.00 | 4514.50 | 4741.56 | 4350.69 | 3830.00 | 4552.83 | 4777.17 | 4386.67 |
| 25 | 4545.67 | 5118.50 | 5525.50 | 5063.22 | 4603.50 | 5176.33 | 5567.67 | 5115.83 |
| 50 | 5060.33 | 5371.83 | 6144.00 | 5525.39 | 5157.17 | 5498.33 | 6199.83 | 5618.44 |
| المتوسط | 4467.33 | 5001.61 | 5470.35 | | 4530.22 | 5075.83 | 5514.89 | |
| L.S.D 5% | للحراثة 220.1 للزنك 219.9 للتفاعل 380.9 | | | | للحراثة 202.9 للزنك 202.2 للتفاعل 350.2 | | | |

## الاستنتاجات والتوصيات:

1. سببت الحراثة زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة في البحث وذلك عند العمقين (35 ،25) سم مقارنة بعدم الحراثة.
2. زادت الصفات المدروسة معنويا" مع زيادة معدل التسميد (من 25 إلى 50) كغ/هـ وكذلك بالمقارنة بين الإضافة وعدم الإضافة وذلك من حيث طول الساق/سم، عدد الأفرع الثمرية/النبات، عدد الجوزات/النبات، ووزن الجوزات/غ، مساحة المسطح الورقي/سم$^2$، والإنتاج من القطن المحبوب.
3. حقق التداخل بين عاملي التجربة تأثيرا" ايجابيا" ومعنويا" في كل الصفات المدروسة، وحقق التداخل بين العمق (35) سم والمعدل (50)كغ/هـ أعلى القيم للصفات المدروسة.
4. نوصي بزيادة عمق الحراثة بصورة تتناسب مع الخصائص الفيزيائية للتربة الزراعية وبصفة عامة الحراثة الأعمق تحقق أفضل النتائج المرجوة.
5. نقترح العمل على متابعة الأبحاث بما يتعلق بعدم الحراثة، نظرا" لفوائدها البيئية و الإيجابية على التربة الزراعية في المدى البعيد و منافعها الاقتصادية القريبة المدى، وانتشار هذا النوع من الزراعة في الدول المتقدمة، مع العلم أن الانخفاض في الإنتاج من القطن المحبوب يمكن أن يرتفع مع زيادة الفترة التي نستخدم بها نظام عدم الحراثة.
6. للحصول على نمو وتشكل جيد لنبات القطن صنف حلب 90 وبالتالي الحصول على أفضل إنتاجية من القطن المحبوب، ينصح بالحراثة التقليدية على عمق 35 سم و التسميد بالزنك ($ZnSO_4 .7H_2O$) بمعدل (50) كغ/هـ على ضوء معطيات منطقة الدراسة .

## المراجع:


1. SHERSTHA, ANIL.;TOM, LANINI.; WRIGHT, STEVE.; VARGAS, RON. and MITCHELL,JEFF. *conservation tillage and weed management.* 2008, 17. 2009. <http://ucanr.org/freepubs/docs/8200.pdf>.
2. NYAKATAWA, E.; and REDDY, K.C. *Tillage, Cover Cropping, and Poultry Litter Effects on Cotton:I. Germination and Seedling Growth.*Dep. of Plant and Soil Science, Alabama A&M Univ., P.O. Box 1208,Normal, AL 35762. (reddyc@aamu.edu). Published in Agron. J.92,1999,992–999 . 2008. <http://agron.scijournals.org/cgi/content/abstract ./92/5/992.>.
3- *Rolf, D. no-tillage*. 1997, 77. 2008. <http://www.rolf-derpsch.com/notill.htm .> .
4.BRADFORD, M. and SMART, JAMES. *texas water savers ,news of water conservation and reuse in texas* U.S.A. 5,3,1999, 28 . 2008. <http://www.nesc.wvu.edu/pdf/DW/conserve/conserve_OTw98.pdf.>.
5. ALLOWAY. *The vital micronutrient for healthy, high value crops, International Zinc Association .2002,1108. 2008.*

<*http://www.iza.com/zwo_org/Publications/ZincProtects/ZP1108/110806.htm*>

6. WELCH, RM.; ALLAWAY, WH.; HOUSE, WA.; and KUBOTA, J. *Geographic distribution of trace element problems*. In:Mortdvedt, JJ.; Cox, FR.; Shuman, LM. and Welch, RM. eds.*Micronutrients in agriculture*. SSSA Book Series No. 4. Madison, Soil Science Society of America U.S.A,1991,31-57.2009. <http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/aesa8886>

7-TAKKAR, PN.; and WALKER, CD. *The distribution and correction of zinc defciency*. In: Robson AD, ed. *Zinc in soils and plants*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic,1993.151-166. 2008.
< http://soil.scijournals.org/cgi/content/full/68/6/1885 >.

8- WHITE, JG.; and ZASOSKI, RH. 1999. *Mapping soil micronutrients*. *Field Crops Research* 60, 26. 2009.
<http://www.soil.ncsu.edu/people/detail.php?who=201.>.

9- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants* U.K. 2nd.: Academic Press,1995, 303. 2009.
<http://www.epsoweb.org/Catalog/epso_workshops/feed_workshop/presentations_pdf/Broadley%20EPSO%20v4.pdf>.

10- REZAEI, H.; and MALAKOUTI, M. J. *Critical Levels of Iron, Zinc and Boron for Cotton in Varamin Rigion.* Soil Science Department, Tarbiat Modarres University, Tehran, Islamic Republic of Iran. J. Agric. Sci. Technol. (2001) Vol. 3: 147-153 . 2008.
<http://jast.modares.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1-88&slc_lang=en&sid=1&ftxt=1>.

11- STIPESEVIC, B.; JUG, D.; JUG, I.; KOVACEVIC, V.; and LONCARIC, Z. *Zinc Uptake by Winter Wheat and Soybean in Different Tillage Systems.*Department of Plant production, Faculty of agriculture Osijek, Trg Sv. Trojstva 3, 31000.Osijek, CROATIA. (bojans@pfos.hr). 2007, 2. 2009.
<http://www.akademiai.com/index/KW33700413824557.pdf>.

12- ABD EL AZIZ, M. *Effect of several rates of mineral fertilizers and plant density on yield and fiber quality of double cropping types* ph.D.thesis Tashkent. Agric. Inst. USSR. 1989, 101.

13- DANIEL, J.B.; ABAYE, A.O.; ALLEY, M.M.; ADCOCK, C.W.; and MAITLAND, J.C. *WINTER Annual Cover Crops in a Virginia No-till Cotton Production System: II. Cover Crop and Tillage Effects on Soil Moisture, Cotton Yield, and Cotton Quality.* The Journal of Cotton Science 3:1999,84-91. 2009.
<http://journal.cotton.org> , © The Cotton Foundation .

14- LAGHARI, G.M.; OAD, F.C.; and KHOSO, Z.H. *Folair applied Zn and boron requirements for cotton (GOSSYPIUM HIRSUTUM L.) production.* Department of Agronomy,Sindh Agriculture University Tandojam.2008,18. 2009.
<http://www.ipni.ac.cn/UploadFiles/PowerPoint/2008_nanchang/2008_IPNI_NANCHANG_17.pdf>.

15- POSSINGHAM, J.V.: *The effect of mineral nutrition on the content of free ammonia acides in tomato plants. I.A comparison of effects of deficiencies of copper. Zn. Mn. Fe and Molybdenium.* Aust. Biol. Sci. 9,1956, 539. 2008.
<http://www.archive.org/stream/biochemicalsyste00alst/biochemicalsyste00alst_djvu.txt>.

16- BROWN, P. H.; CAKMAK, I.; and ZHANG, Q. *Form and function of zinc in plants*. Chap. 7 in ROBSON A.D. (ed) *Zinc in soils and plants*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1993, 90-106. 2008.
<http://www.zinc-crops.org/Alloway-PDF/2-7.pdf>.

17- ISAEV B. M.; RAKHMATOV, I.; and NARBAEV, B.: *The mining of microelements on cotton plant per new technology planting*. Tashkent, Scientific Works .U.I.S.C. 63,1988, 93-98.

18- NYAKATAWA, E.; and REDDY, K.C. ; and REEVES, D.W. *Tillage and Poultry Litter Application Effects on Cotton Growth and Yield*. Continuing Education Self-Study Course Nutrient Management.2004,71. 2008. <http://www.ncsu.edu/airworkshop/Posters-Q,R.pdf>.

19- PHIPPS, B.J.; PHILLIPS, A.S.; and TANNER, B.J. *Evaluation of Tillage Methods and Deep Plowing.* University of Missouri, Delta Center,Portageville, MO . September 2, 2008, 49. 2009. <http://aes.missouri.edu/delta/cotton/tillage/tillage1.stm.>.

20- BABHULKAR.; KAR DINESH, P.S.; BADOLE, W.P.; and BALPANDE, S.S.. *Effect of sulphur and zinc on yield, quality and nutrient uptake by safflower in Vertisol*. J. Indian Soc. Soil Sci,2000, 541-543. 2009. <http://www.idosi.org/wjas/wjas2(1)/10.pdf>.

21- CAKMAK, I.,. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species.New Phytol.,146, 2000,185-205.

22- KRISHNAVENI, S.A.; PALCHAMY,A.; and MAHENDRAN, S. *Effect of foliar spray of nutrients on growth and yield of green gram (Phaseolus radiatus).* Agricultural College and Research Institute, Madurai Tamil Nadu, India, Legume-Research, 27,1, 2004.149-150.2009. <http://libnts.avrdc.org.tw/scripts/minisa.dll/144/VAVLIB/VAVLIB_SDI_REPORT/SISN+42340?SESSIONSEARCH.>

23- WIATRAK, P. J.; WRIGHT, D. L.; MAROIS, J. J.; KOZIARA, W.; and PUDELKO, J. *A. Tillage and Nitrogen Application Impact on Cotton following Wheat.* American Society of Agronomy U.S.A. 97 , 2005, 288–293 .

24- CARTER, L. M. *Tillage. In* Hake, S. J.; Kerby, A.; and Hake, K. D. eds., *Cotton production manual*. Oakland: University of California, and Natural Resources Publ. U.S.A. 3352,1996,175-186.

25- Li, L. L.; MA, Z. B.; WANG, W.L.; and TALI, G.Q. *Effect of syparying nitrogen and zink at seeding stage on some physiological characteristics and yield of summer cotton* .J. of Henan Agric . Univ. Zhengzhou. Hinan. China. 38,1, 2004, 33-35.

26- RATHINAVEL, K.; DHARMALINGAM, C.; and VAM, S. P. *Effect of micronutrient on the productivity and quality of cotton seed* cv. TCB 209 (*Gossypiumbarbadense* L.). Madrase Agric. J. 86, 2000, 313-316.

27- عبد العزيز، محمد. *تأثير مصادر الزنك في نمو نبات القطن و إنتاجيته*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم البيولوجية 30 (2) 2008، 17 – 30.

28- SAWAN , Z.M.; HAFEZ, S.A.; and BASYONY, A.E. *Effect of nitrogen fertilization and folair application of plant growth retardants and Zn on cotton seed, protein and oil yield and oil properties of cotton* . .J. of Agron. Crop Sic. 186,3, 2001,183- 191.

29- MATHUR, G.M. and CHANDRA, M. *Effect of Zn on the production and quality of hirsutum cotton under north-west irrigated region*. National Seminar on cotton "Present Scenario and Future Strategies" Organized at CIRCOT, Matunga, Mumbai, INDIA, on 24th Sep. 2005, 50-53.

30- RATTAN, R. K.; DATTA, S. P.; SAHARAA, N. and KATYAL, J. C. *Zinc in Indian agriculture-A look forward. Fertilizer News*, 42 ,2,1997,75-89.

31- MIRZAPOUR, M. H. and D'KHOSHGOFTAR, A. H. *Zinc application effects on yield and seed oil content of sunflower grown on a saline calcareous soil*. Qom,

IRAN, REPUBLIQUE ISLAMIQUE. Journal of plant nutrition, 29 ,10, 2006, 1719-1727. <http://www.ingentaconnect.com/content/tandf/lpla/2006/00000029/00000010/art00001>

32- عبد العزيز، محمد. *تأثير رش العناصر الزنك على مكونات الغلة في جوزة القطن عند مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي*.مصر. مجلة حوليات العلوم الزراعية، جامعة الزقازيق (بنها). 45 (2) 2007، 65-69.

33- BUEHRING, N.W.; HARRISON, M.P. and DOBBS, R.R. *Cotton Yield Response TO Tillage Systems on a leeper silty clay loam soil.* Mississippi State University; Verona, 2005,61. 2009. <http://msucares.com/nmrec/reports/2004/cotton/production/cotton_yield.pdf>.

34- BURMESTER, C.H., M.G. PATTERSON, and D.W. REEVES. *"No-Till Cotton Growth Characteristics and Yield in Alabama."* Proceedings of the 16th Annual Southern Conservation Tillage Conference on Sustainable. Agriculture, Monfoe, LA. Louisiana State University Agriculture Center, LA. 1993, 30-36. 2009. <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/64200500/csr/ResearchPubs/reeves/reeves_97a.pdf.>.

35- SIRI-PRIETO, G.C.; REEVES, D.W.; RAPER, R.L. *Tillage System Impacts on Cotton Productivity and Soil Water.*2003. 2009. <http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?SEQ_NO_115=155755>.

36- BLAISE, CICR. *Integrated nutrient management for high quality fibre and yield Principal Investigator.* Nagpur, 2005,18. 2008. <http://www.cicr.org.in/tmc/TMC-0405/2.1.pdf>.

37- ZAKARIA M. S.; SAEB A.H.; AHMED, E.B. *Effect of nitrogen and zinc fertilization and plant growth retardants on cottonseed, protein, oil yields, and oil properties.* Journal of the American Oil Chemists' Society ISSN 0003-021X , 78 ,11,2001, 1087-1092.

38- ZAKARIA M. S.; SAEB A. H.; AHMED E. B.; and ABOU-EL-ELA R. A. *Cottonseed, Protein, Oil Yields and Oil Properties as Influenced by Potassium Fertilization and Foliar Application of Zinc and Phosphorus.* World Journal of Agricultural Sciences, Egypt. 2 ,1,2006, 66-74.