تأثير حامض الهيومك وعنصر الزنك في نمو وحاصل الزيت الطيار ومكوناته في نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L.

بيداء رشيد حلو **د.ساجد عودة محمد**

كلية الزراعة /جامعة القاسم الخضراء **كلية الزراعة /جامعة بغداد**

المستخلـــــص

نفذت تجربة عاملية في محطة الابحاث العلمية التابعة لكلية الزراعة /جامعة بغداد/الجادرية في الموسم الزراعي 2015-2016 تضمنت التجربة: دراسة اربعة مستويات من حامض الهيومك(0, 2 ,4 ,6 كغم.هكتار$^{-1}$) والرش بثلاثة مستويات من عنصر الزنك بهيئة زنك مخلبي 16% (0, 200, 400 ملغم. لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في نمو وحاصل الزيت الطيار لنبات الكزبرة نفذت تجربة عاملية (4*3) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. ان المعاملة بحامض الهيومك كان له تاثير معنوي في الصفات المدروسة اذ ان النباتات المعاملة بحامض الهيومك بالمستوى 6كغم. هكتار$^{-1}$ تفوقت في اعطاء افضل معدلات من حيث أرتفاع النبات (36.77سم) وعدد الفروع الخضرية (8.19فرع. نبات$^{-1}$) وعدد الاوراق (72.14ورقة. نبات$^{-1}$) والوزن الجاف (38.67غم. نبات$^{-1}$) وعدد النورات الزهرية لكل نبات (68.11 نورة) وعدد الازهار للنورة الرئيسة (70.22زهرة) وحاصل البذور الكلي (374.6 كغم.هكتار$^{-1}$) ووزن الف بذرة (18.79 غم) وحاصل الزيت الطيار(7.39 لتر .هكتار$^{-1}$) و محتوى النبات من مركب alpha-pinen (127.2مايكروغرام. مل$^{-1}$) ومركب Linalool (447.1 مايكروغرام. مل$^{-1}$) ومركب Camphor (112.5مايكروغرام. مل$^{-1}$) , وكما ان الى ان رش النباتات بالمستوى 400 جزء بالمليون من عنصر الزنك اعطى افضل معدلات من حيث أرتفاع النبات (35.58 سم) وعددالفروع (8.02فرع. نبات$^{-1}$) وعدد الاوراق لكل نبات(68.25ورقة) والوزن الجاف (37.11غم. نبات$^{-1}$) وعدد النورات الزهرية(65.4نورة) وعدد الازهار للنورة الرئيسة (66.96 زهرة) ومحتوى النبات من مركب alpha-pinene (122.4مايكروغرام. مل$^{-1}$) ومركب Camphor(100.4مايكروغرام. مل$^{-1}$) ومركب Limoene (193.2 مايكروغرام. مل$^{-1}$) وان للتداخل بين عاملي الدراسة كان له تأثير معنوي في معظم الصفات المدروسة أذ تفوقت المعاملة H3Zn2 في صفة : أرتفاع النبات (37.82سم)وعدد الفروع الخضرية /نبات (8.33فرع) وعدد الاوراق لكل نبات(73.42ورقة) وعدد النورات الزهرية (69.5 نورة. نبات$^{-1}$) وحاصل البذور الكلي (392.3 كغم.هكتار$^{-1}$) ووزن الف بذرة(19.31غم) ومحتوى النبات من مركب alpha-pinene (132.8 مايكروغرام. مل$^{-1}$). لذا استنتج مما تقدم ان المعاملة بحامض الهيومك وعنصر الزنك كان له تاثيراً معنوياً على الصفات الخضرية والزهرية وانعكس ذلك الى زيادة المركبات الفعالة طبياً في الزيت الطيار لنبات الكزبرة .

- البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول .

Effect of Humic acid and Zinc on Growth and Yield of Volatile Oil and its content in Coriander *Coriandrum sativum* L.

Baydaa Rashid Hilo AL-Attbi **Dr.Sajid Odah Mohmmed**

Agriculture College/AL-Qaism University **Agriculture College/Baghdad University**

Abstract

A field experiment was conducted in the Scientific experimental station, College of Agriculture, University of Baghdad on 2015-2016 winter season . the experiment: study the effect of four levels of Humic acid (0,2,4,6 kg.ha^{-1}) and Three levels of and of Zinc (0,200,400 ppm) on Plant growth and quality of Essential oil of Coriander(*Coriandrum sativum* L.).

Treatments were arranged factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) as a factorial experiment with three replicate.

The results obtained can be summarized as fallow: The treatment of Humic acid caused significant effects to all traits under study , Level (6 kg.ha^{-1}) gave highest means for: plant height(36.77cm) ,number of branches(8.19 branches.plant^{-1}), number of leaves(72.14 leaves.plant^{-1}) , dry weight(38.67 gm.plant^{-1}), number of florescence each plant (68.11), number of flower each florescence (70.22 flower), seeds yield (374.6 kg.ha^{-1}), weight of 1000 seeds(18.79g), yield of oil/H (7.39L.ha^{-1}), Camphor (112.5Mg.ml^{-1}), Linalool (447.1Mg.ml^{-1}), alpha- pinene (127.2 Mg.ml^{-1}).

- The of Foliar application of Zinc caused significant effects to all traits studied , Level (400 ppm) gave highest means for : plant height(35.58 cm) ,number of branches(8.02branches.plant^{-1}), number of leaves(68.25 leaves.plant^{-1}) , dry weight(37.11 gm.plant^{-1}), number of florescence each plant (65.4), Number of flower/ florescence (66.96flower), yield of oil (6.62L.ha^{-1}), Camphor (100.4Mg.ml^{-1}),Limonene (193.2Mg.ml^{-1}), Linalool (415.6Mg.ml^{-1}), alpha- pinene (122.4 Mg.ml^{-1}), Interaction between the two factors caused significant effects to all traits studied, as the treatment of H3Zn2 gave highest means for : plant height(37.82cm) , number of branches(8 .33branches.plant^{-1}), number of leaves(73.42 leaves.plant^{-1}) , number of florescence each plant (69.5), seeds yield (392 kg.ha^{-1}), weight of 1000 seeds(19.31g), yield of oil (7.43L.ha^{-1}), alpha- pinene (132.8 Mg.ml^{-1}).

المقدمة

تعد الكزبرة Coriander (*Coriandrum sativum* L.) واحدة من افراد العائلة الخيمية Apiaceae التي تضم 300-400 جنساً و3000-3750 نوعاً منتشرة في أوربا واسيا وافريقيا وتمتاز نباتات هذه العائلة بأنها عشبية وذات نكهة مميزة بسب مركباتها الطيارة المتنوعة الموجودة في الثمار (البذور) والاوراق(1). ترجع أهمية الكزبرة الطبية لاحتوائها على ماينا هزمائتي مركب من الزيوت الطيارة المستعملة طبيا (2) ومن أهم استعمالاتها طبيا انها طاردة للغازات ومسكنة للمغص وعسر الهضم والاسهال والامساك ومدره للبول وللروماتيزم والالم العصبي ومضادة للالتهابات ومطهرة وخافض للضغط (3) كما أشارت الدراسات الى ان زيت الكزبرة مضاد للجراثيم ومضاد للاكسدة ومضاد للسرطان (4, 5) وعطريا لتحسين طعم ورائحة الأدوية والدخول في صناعة مستحضرات التجميل والعطور والصابون (6) . اما غذائيا فتستعمل كأحد انواع التوابل التي تفتح الشهية وتحسين مذاق المعجنات والحلوى وغيرها الكثير من انواع الأطعمة والمنتجات الغذائية , ونظرا لأهمية نبات الكزبرة فقد ركزت هذه الدراسة على معاملة النبات بحامض الهيومك الذي يعد من المركبات الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية (7) والذي يمتاز بتأثيره الايجابي للنبات والتربة من خلال زيادة نشاط احياء التربة وتقوية المجموع الجذري وزيادة امتصاص العناصر من خلال خفض pH التربة وتكوين مركبات مخلبية وبالتالي تحسين من نمو النبات (8). وتحسين النمو الخضري وتكوين الازهار وزيادة النسبة المئوية للزيوت الطيارة وزيادة مركبات الايض الثانوي الاخرى (9) والزنـك يعد احد اهم العناصر الصغرى الثمانية في تغذية النبات . إذ يؤدي دورا مهما في بناء ونمو النبات من خلال اشتراكه في تكوين العديد من الانزيمات والمواد البروتينية , فهو يشترك في عمليات ايض الكربوهيدرات من خلال تأثيره المباشر في كفاءة التمثيل الكاربوني حيث لوحظ ان نقص العنصر يؤدي الى انخفاض صافي نواتج التمثيل الكاربوني بنسبة 50 – 70% اعتمادا على نوع النبات ودرجة نقص العنصر وهذا التأثير قد يعود سببه الى انخفاض كفاءة أداء إنزيم Carbonic anhydrase , لان الزنك يدخل ضمن تركيب هذا الأنزيم , وقد وجد بان هذا الانزيم في نباتات ذوات الفلقتين يحتوي كمية اكبر من الزنك منها في ذوات الفلقة الواحدة كمحاصيل الحبوب (10).

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الحقلية لزراعة نبات الكزبرة في الموسم الزراعي 2015-2016 في محطة الابحاث العلمية التابعة لكلية الزراعة /جامعة بغداد/ الجادرية .واخذت نماذج من تربة الحقل قبل الزراعة لأجراء التحاليلات الفيزيائية والكيميائية التي اجريت في مختبرات قسم التربة – كلية الزراعة /جامعة بغداد. وتم زراعة بذور الكزبرة (الصنف المحلي) في يوم 2015/10/7 في اطباق بعد تعقيم البتموس والطبق لإنتاج دايات وبعد وصول النبات الى ارتفاع 10-15سم تم نقلها الى الحقل بعد حراثة ارض التجربة وتنعيمها وتقسيمها الى الواح بطول 2م وعرض 2م لكل وحدة تجريبية أي بمساحة 4م^2 لكل وحدة تجريبية وبواقع 4 خطوط في الوح وان المسافة بين خط واخر 50سم وبين نبات واخر في الخط الواحد 25سم وعملية الري بالتنقيط مع اجراء عمليات الخدمة من ترقيع وتعشيب ومكافحة الآفات والادغال كلما اقتضت الحاجة طيلة فترة التجربة نفذت تجربة عاملية(4*3) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات وتم تقسم الارض حسب المخطط الحقلي الى 36وحدة تجريبية موزعة على ثلاث مكررات بواقع 12 وحدة تجريبية لكل مكرروكانت معاملات التجربة كما يلي:

العامل الاول: دراسة اربع مستويات من حامض الهيومك ورمزلها:

H0: تركيز 0 (بدون اضافة)H1 ,: تركيز 2 كغم.هكتار$^{-1}$, H2:تركيز 4 كغم.هكتار$^{-1}$,H3 : تركيز 6 كغم.هكتار$^{-1}$. تم اضافة سماد الهيومك الى التربة على دفعتين الاولى بعد مرور شهر من الزراعة والثانية بعد شهر من الدفعة الاولى .

العامل الثاني: دراسة رش ثلاث مستويات من عنصر الزنك على هيئة زنك مخلبي 16% زنك ورمز لها:

Z0: الرش بالماء المقطر,Z1 : تركيز200 ملغم .لتر$^{-1}$, Z2: تركيز 400 ملغم .لتر$^{-1}$.

تمت عملية رش عنصر الزنك على النبات ثلاث مرات :الرشة الاولى بمرحلة النمو الخضري قبل بدء الازهاروالرشة الثانية بمرحلة بدء الازهار والرشة الثالثة بعد ازهار 50% من النباتات المزروعة.

الصفات المدروسة

تم اختيار خمسة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية بعد اتمام التزهير بالكامل وتم اخذ الصفات الاتية :

1-ارتفاع النبات: تم اخذت نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير ويقاس ارتفاعها بشريط القياس من مستوى سطح التربة الى اعلى قمة النبات ويحسب المعدل.

2- **عدد الفروع الخضرية . نبات$^{-1}$**: تم حساب عدد الفروع الخضرية لنباتات تؤخذ عشوائيا ويحسب المعدل.

3- **عدد الاوراق. نبات$^{-1}$:** تم حساب عدد الاوراق لنباتات مأخوذة عشوائيا من كل معاملة وتحسب الاوراق من اسفل النبات الى الاعلى فرع في النبات ويحسب معدل عدد الاوراق لكل نبات.

4- **الوزن الجاف للنبات**: تم تجفيف النباتات بعد تنظيفها وفصل المجموع الجذري في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 65- 70 درجة مئوية وبعد ثبات الوزن تم وزنها بالميزان الحساس واستخراج المعدل.

5-**عدد النورات. نبات$^{-1}$:** تم حساب جميع النورات الزهرية المتكونة للنباتات من كل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير التام ويستخرج المعدل .

6- **عدد الازهار للنورة الرئسية**: تم حساب عدد الازهار في النورة الرئيسية وذلك باختيار النباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية في مرحلة الازهار التام ويستخرج المعدل.

7- وزن الف بذرة: تم حساب 1000 بذرة من البذور المتكونة في كل وحدة تجريبية واستخراج معدلها.

8- **-حاصل الكلي للثمار كغم .هكتار$^{-1}$**: تم حساب وزن البذور في جميع نباتات اللوح (الوحدة التجريبية) بمساحة 4م^2 وحسب المعادلة التالية :

حاصل البذور = حاصل الوحدة التجريبية (كغم)/مساحة الوحدة التجريبية (م^2)*8800

9-**حاصل الزيت الطيار لتر.هكتار$^{-1}$:** بعد استخلاص الزيت الطيار بعملية التقطيرالمائي يوضع في سلندر لقياس حجم الزيت الناتج ,ومن خلال معادلة النسبة والتناسب بين كمية الزيت الناتج من العينة المستخدمة وكمية البذور في الوحدة التجريبية بعدها يتم معرفة كمية الزيت التي يعطيها الهكتار الواحد.

10- **تقدير مكونات الزيت** بواسطة جهاز كرماتوغرافيا الغازي GC .وتم تقدير المركبات التالية في الزيت الطيار لنبات الكزبرة (Linalool, alpha-pinene ,

Camphor , Limonen) هي مركبات مضادة للأكسدة والفطريات.

11-**التحليل الاحصائي** : بعد جمع وتبويب البيانات يتم تحليل التجربتين كتجربة عاملية(4*3) طبقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات وتقارن المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي LSD على مستوى احتمال 0.05 (11).

النتائج والمناقشة

تشير النتائج في الجدول (1) الى وجود فروق معنوية بين المعاملتين H2 وH3 بالمقارنة مع المعاملة H0 في صفة ارتفاع النبات وان اعلى معدل لارتفاع النبات اعطته المعاملة H3 اذ بلغت 36.77سم بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 33.60سم كما وتظهر النتائج وجود فروق معنوية بين معاملات الهيومك بجميع التراكيز والمعاملة H0في صفة عدد الفروع الخضرية وان اعلى معدل لعدد الفروع الخضرية.نبات$^{-1}$ اعطته المعاملة H3 بلغ 8.19 فرع.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لعدد الفروع الخضرية بلغ 7.36 فرع.نبات$^{-1}$ كما كان هناك فرق معنوي بين معاملات حامض الهيومك والمعاملة H0 في عدد الاوراق.نبات$^{-1}$ وان المعاملة H3 اعطت اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 72.14 ورقة .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لعدد الاوراق .نبات$^{-1}$بلغ 61.17 ورقة .نبات$^{-1}$كما تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين معاملات الهيومك والمعاملة H0 في صفة الوزن الجاف /نبات وان اعلى معدل للوزن الجاف للنبات اعطته المعاملة H3 بلغ 38.67غم .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل للوزن الجاف .نبات$^{-1}$بلغ 34.18غم /نبات, اما بالنسبة لمعاملات الزنك فقد كانت هناك فروق معنوية بين المعاملات المرشوشة بالزنك بالمقارنة مع المعاملة Zn0 وان اعلى معدل لارتفاع النبات اعطته المعاملة Zn2 بلغت 35.58 سم بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 34.23سم كما كانت هناك فروق معنوية بين المعاملات المرشوشة بالزنك بالمقارنة مع المعاملة Zn0 في عدد الفروع الخضرية .نبات$^{-1}$وقد اعطت المعاملة Zn2 اعلى معدل لعدد الفروع الخضرية .نبات$^{-1}$ بلغ 8.02 فرع .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل لعدد الفروع الخضرية .نبات$^{-1}$بلغ 7.60 فرع .نبات$^{-1}$وهناك فروق معنوية بين المعاملات المرشوشة بالزنك والمعاملة Zn0 في عدد الاوراق .نبات$^{-1}$وان اعلى معدل لعدد الاوراق .نبات$^{-1}$اعطته المعاملة Zn2 بلغ 68.98 ورقة .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل لعدد الاوراق .نبات$^{-1}$بلغ 65.52 ورقة .نبات$^{-1}$كما كان هناك فروق معنوية بين المعاملات المرشوشة بالزنك والمعاملة Zn0في صفة الوزن الجاف .نبات$^{-1}$وان اعلى معدل للوزن الجاف .نبات$^{-1}$اعطته المعاملة Zn2 بلغ 37.11غم .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل بلغ 35.65غم.نبات$^{-1}$, اما التداخل فقد كانت هناك فروق معنوية بين عدد من المعاملات ومعاملة المقارنة ولكن اعلى معدل لارتفاع النبات اعطته المعاملة H3Zn2 بلغت 37.82سم بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 33.25 سم كما كانت هناك فروق معنوية بين معاملات التداخل ومعاملة القياس في عدد الفروع الخضرية ولكن اعلى معدل لعدد الفروع الخضرية .نبات$^{-1}$اعطته المعاملة H3Zn2 بلغت 8.33 فرع .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لعدد الافرع الخضرية بلغ 7.16 فرع.نبات$^{-1}$ وكان هناك فروق معنوية واضحة بين معظم معاملات التداخل ومعاملة القياس في عدد الاوراق .نبات$^{-1}$وان اعلى معدل لعدد الاوراق .نبات$^{-1}$اعطته المعاملة H3Zn2 بلغت 73.42 ورقة .نبات$^{-1}$بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لعدد الاوراق .نبات$^{-1}$بلغ 60.50 ورقة .نبات$^{-1}$كما تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بالمقارنة مع معاملة القياس في الوزن الجاف للنبات ولكن اعلى معدل للوزن الجاف اعطته المعاملة H3Zn1 بلغ 39.01 غم.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل للوزن الجاف بلغ 33.23 غم.نبات$^{-1}$.

جدول(1): تأثير حامض الهيومك وعنصرالزنك والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات الكزبرة للموسم الخريفي 2016-2015

تركيز عنصر الزنك ملغم.لتر$^{-1}$	حامض الهيومك كغم.هكتار$^{-1}$	ارتفاع النبات سم	عدد الفروع الخضرية/نبات	عددالاوراق/نبات	الوزن الجاف غم
Zn0	H0	33.25	7.16	60.50	33.23
	H1	34.15	7.75	64.67	35.60
	H2	34.25	7.50	67.17	35.66
	H3	35.25	8.00	69.75	38.10
Zn1	H0	33.92	7.50	60.67	34.28
	H1	34.25	7.75	68.08	36.60
	H2	35.00	7.91	69.92	37.96
	H3	37.25	8.25	73.25	39.01
Zn2	H0	33.64	7.41	62.33	35.03
	H1	35.00	8.00	66.00	35.92
	H2	35.86	8.33	71.25	38.58
	H3	37.82	8.33	73.42	38.90
L.S.D للتداخل		1.59	0.48	4.65	2.17
Zno		34.23	7.60	65.52	35.65
Zn1		35.10	7.85	67.98	36.90
Zn2		35.58	8.02	68.98	37.11
L.S.D زنك		0.79	0.24	2.32	1.09
	H0	33.60	7.36	61.17	34.18
	H1	34.47	7.83	66.25	36.04
	H2	35.04	7.91	69.44	37.40
	H3	36.77	8.19	72.14	38.67
L.S.D حامض الهيومك		0.92	0.28	2.68	1.25

وقد يرجع السبب الى دور حامض الهيومك في تغير pH التربة مما ادى الى زيادة جاهزية العناصر التي يحتاجها النبات في النمو ومنها عنصر البوتاسيوم الذي ينظم عملية فتح وغلق الثغور والتنفس وبالتالي تحسين عملية البناء الكاربوني كما انه ينظم معدل النتح والذي يزيد من امتصاص الماء والمغذيات من التربة (12) وان تحفيز زيادة امتصاص العناصر وانتقالها داخل النبات يسبب زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل نتيجة زيادة امتصاص عنصر النتروجين الذي يدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل واحماض امينية ومنظمات نمو مثل الاوكسينات IAA التي تعمل على انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي زيادة صفات النمو الخضري , وقد يعزى دور الزنك المهم في حياة النبات إذ تؤكد الدراسات إن الزنك يشترك في تنشيط أكثر من 300 انزيم ولاسيما تلك التي تتعلق بإنتاج الأحماض النووية في الخلية وايض البروتين (13) كما ان الزنك يؤثر في عمليات ايض الكربوهيدرات بمستويات مختلفة ، وهذه التأثيرات تتعلق مباشرة بعمليات تحول صيغ السكر (14).

تبين النتائج في الجدول (2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات حامض الهيومك والمعاملة H0 اذ تفوقت جميع التراكيز لحامض الهيومك معنويا على المعاملة H0 في عدد النورات الزهرية ولكن اعلى معدل لعدد النورات اعطته المعاملة H3 بلغ 68.11 نورة .نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لعدد النورات .نبات$^{-1}$ بلغ59.22 نورة .نبات$^{-1}$ كما كان هناك فروق معنوية بين معاملات حامض الهيومك بالمقارنة مع المعاملة H0 في عدد الازهار .نورة رئيسة$^{-1}$ وان المعاملة H3 اعطت

اعلى معدل لعدد الازهار.نورة رئيسة$^{-1}$ بلغ 70.22 زهرة بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لعدد الازهار.نورة رئيسة$^{-1}$ بلغ 59.21 زهرة , كما تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين جميع معاملات حامض الهيومك بالمقارنة مع المعاملة H0 في صفة وزن الف بذرة وان اعلى معدل لوزن الف بذرة اعطته المعاملة H3 بلغ 18.79غم بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لوزن الف بذرة بلغ 14.18غم كما كان هناك فروق معنوية بين المعاملة H3 والمعاملة H0 في صفة حاصل البذور الكلي وان اعلى معدل لحاصل البذور اعطته المعاملة H3 بلغ 374.6 كغم .هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة H1التي اعطت اقل قيمة بلغت 253.3كغم.هكتار$^{-1}$, كما كان هناك فروق معنوية بين معاملات حامض الهيومك بالمقارنة مع المعاملة H0 فقد تفوقت المعاملتين H2 وH3 معنويا على المعاملة H0 في صفة حاصل الزيت الطيار بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملة H1 والمعاملة H0 في هذه الصفة وان اعلى معدل لحاصل الزيت الطيار اعطته المعاملة H3 بلغ 7.39 لتر.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لحاصل الزيت الطيار بلغ 5.32 لتر.هكتار$^{-1}$, اما معاملات الزنك فقد تفوقت المعاملة المرشوشة بالزنك Zn2 معنويا على المعاملة Zn0 ولم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملة Zn1 والمعاملة Zn0 في عدد النورات الزهرية وان اعلى معدل لعدد النورات اعطته المعاملة Zn2 بلغ 65.40 نورة.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل لعدد النورات.نبات$^{-1}$ بلغ62.02 نورة .نبات$^{-1}$ ، اما معاملات التداخل فقد كانت هناك فروق معنوية بين معظم المعاملات بالمقارنة مع معاملة القياس في عدد النورات الزهرية وان اعلى معدل لعدد النورات اعطته المعاملة H3Zn2 بلغ 69.50 نورة.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لعدد النورات .نبات$^{-1}$ بلغ 58 نورة.نبات$^{-1}$, كما كانت هناك فروق معنوية بين عدد من المعاملات بالمقارنة مع معاملة القياس في عدد الازهار .نورة رئيسة$^{-1}$وان اعلى معدل لعدد الازهار .نورة رئيسة$^{-1}$اعطته المعاملة H3Zno بلغ 71.92 زهرة بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لعدد الازهار /نورة رئيسة بلغ 58.55 زهرة كما اعطت المعاملات H3Zn0 وH3Zn1 وH3Zn2 فرقا معنويا بالمقارنة مع معاملة القياس في حاصل البذورالكلي بينما بقية معاملات التداخل لم يكن هناك فرق معنوي بينها وبين معاملة القياس وان اعلى معدل لحاصل البذور اعطته المعاملة H3Zn2 بلغ 392.3 كغم .هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت 272.8 كغم .هكتار$^{-1}$ وتظهر النتائج فروق معنوية بين عدد من معاملات التداخل ومعاملة القياس في صفة الف بذرة ولكن اعلى معدل لوزن الف بذرة اعطته المعاملة H3Zn2 بلغ 19.31غم بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لوزن الف بذرة بلغ 13.63غم .كما كانت هناك فروق معنوية بين معظم معاملات التداخل بالمقارنة مع معاملة المقارنة وان اعلى معدل لحاصل الزيت الطيار اعطته المعاملة H2Zn1 بلغت 8.53 لتر . هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس والمعاملة H0Zn1 اللتان اعطيتا اقل معدل لحاصل الزيت الطيار بلغتا 4.64 ,4.28 لتر . هكتار$^{-1}$ على التتابع.

قد يعزى السبب في ذلك الى زيادة المواد الكاربوهيدراتية عند اضافة الأسمدة الدبالية ومنها حامض الهيومك نتيجة زيادة نواتج عملية التمثيل الكاربوني وهذا ينعكس على زيادة النمو الخضري مثل ارتفاع النبات وعدد الاوراق وبالتالي زيادة النمو الزهري , وتتفق هذه النتائج مع عدد من الباحثين إذ أشار (15) إلى إن إضافة الأسمدة الدبالية تزيد من إنتاج الكاربوهيدرات , كذلك أشار (16) إلى إن إضافة الأسمدة العضوية إلى نبات الريحان الحلو أدى إلى زيادة نواتج التمثيل الكاربوني وبالتالي زيادة النمو الزهري للنبات اما بالنسبة لمعاملات الزنك فقد يعزى السبب الى ان الزنك يؤثر في ايض الكربوهيدرات والبروتينات في الخلية وهذه التأثيرات تتعلق مباشرة بعمليات تحول صيغ السكر وكذلك بتأثير العنصر في عملية التمثيل الكاربوني وهذا له صلة مباشرة بتوفر البروتينات والكربوهيدرات اللازمة لعملية النمو وإنتاج الأجزاء الخضرية والتكاثرية (14).

جدول(2): تأثير حامض الهيومك وعنصر الزنك والتداخل بينهما في صفات الازهار وحاصل البذور والزيت الطيار لنبات الكزبرة للموسم الزراعي 2015- 2016

تركيز عنصر الزنك ملغم.لتر$^{-1}$	حامض الهيومك كغم .هكتار$^{-1}$	عدد النورات الزهرية	عدد الازهار/نورة الرئيسة	وزن الف بذرة غم	حاصل البذور الكلي كغم .هكتار$^{-1}$	حاصل الزيت لتر.هكتار$^{-1}$
Zn0	H0	58.00	58.55	13.63	272.8	4.64
	H1	60.83	62.58	15.72	240.5	6.04
	H2	62.00	64.67	16.69	285.3	7.00
	H3	67.25	71.92	18.28	372.5	7.75
Zn1	H0	59.83	59.33	14.36	226.6	4.28
	H1	62.25	65.00	16.72	257.4	5.16
	H2	67.33	69.50	17.97	295.5	8.53
	H3	67.58	68.33	18.78	358.9	6.99
Zn2	H0	59.83	59.75	14.57	306.9	7.04
	H1	63.67	68.58	15.90	261.9	5.50
	H2	68.58	69.08	18.56	324.9	6.50
	H3	69.50	70.42	19.31	392.3	7.43
L.S.D للتداخل		4.57	3.46	2.18	82.39	1.35
Zno		62.02	64.43	16.08	292.8	6.63
Zn1		64.25	65.54	16.96	284.6	6.24
Zn2		65.40	66.96	17.08	321.5	6.64
L.S.D زنك		2.29	1.73	1.09	41.20	0.67
	H0	59.22	59.21	14.18	268.8	5.32
	H1	62.25	65.39	16.12	253.3	5.57
	H2	65.97	67.75	17.74	301.9	7.35
	H3	68.11	70.22	18.79	374.6	7.39
L.S.D حامض الهيومك		2.64	1.99	1.26	47.57	0.78

تشير النتائج في الجدول (3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات حامض الهيومك بالمقارنة مع المعاملة H0 في مركب Linalool وان اعلى معدل لكمية مركب Linalool اعطته المعاملتين H2 وH3 بلغتا 447.2 و447.1مايكروغرام .مل$^{-1}$ على التتابع بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لمركب Linalool بلغت 280.2مايكروغرام .مل$^{-1}$كما تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين معاملات حامض الهيومك بالمقارنة مع المعاملة H0 في مركب Limonene وان اعلى معدل لمركبLimonene اعطته المعاملة H2 حيث بلغت 200.5مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لمركب Limonene بلغت 116.5مايكروغرام.مل$^{-1}$ كما كان هناك فروق معنوية بين معاملات حامض الهيومك بالمقارنة مع المعاملة H0 في مركب alpha-pinene وان اعلى معدل لمركب alpha-pinene اعطته المعاملة H3 حيث بلغت 127.2مايكروغرام .مل$^{-1}$بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل للمركب المذكور بلغت 90.7مايكروغرام.مل$^{-1}$ كما كان هناك وجود فروق معنوية بين المعاملات H2 وH3 بالمقارنة مع المعاملة H0 في وان اعلى معدل لمركب camphor اعطته المعاملة H3 بلغت 112.5مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة H0 التي اعطت اقل معدل لمركب camphor بلغ 63.7مايكروغرام.مل$^{-1}$, اما معاملات الزنك فقد كانت هناك فروق معنوية بين المعاملات المرشوشة بالزنك بالمقارنة مع المعاملة Zn0 في تركيز مركب Limonene وان اعلى معدل لمركب Limonene اعطته المعاملة Zn2 بلغت 193.2مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل لمركب Limonene بلغت 137.2مايكروغرام.مل$^{-1}$ كما كانت هناك فروق معنوية بين المعاملة Zn2 بالمقارنة مع المعاملة Zn0 وان اعلى معدل لكمية مركب alpha-

pinene اعطته المعاملة Zn2 بلغت 122.4مايكروغرام/مل بالمقارنة مع المعاملتين Zn0 وZn1التي اعطيتا اقل معدل لمركب alpha-pinene بلغتا 107.6و107.5مايكروغرام.مل$^{-1}$ على التتابع ,كما تفوقت المعاملات المرشوشة بالزنك معنويا بالمقارنة مع المعاملة Zn0 في تركيز مركب camphor وان اعلى معدل لمركبcamphor اعطته المعاملة Zn2 بلغ 100.4مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملة Zn0 التي اعطت اقل معدل لكمية مركب camphor بلغ 73.9مايكروغرام.مل$^{-1}$, اما معاملات التداخل فقد كانت هناك فروق معنوية بين عدد من المعاملات بالمقارنة مع معاملة القياس في تركيز مركب Linalool وان اعلى معدل لمركب Linalool اعطته المعاملة H2Zn1 بلغت 560.4مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لمركب Linalool بلغت 237.5مايكروغرام.مل$^{-1}$ كما كانت هناك فروق معنوية بين معظم المعاملات بالمقارنة مع معاملة القياس في تركيز مركب Limonene وان اعلى معدل لمركب Limonene اعطته المعاملة H2Zn2 بلغت 271.1مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لمركب Limonene بلغت 75.4 مايكروغرام.مل$^{-1}$ وحققت النتائج وجود فروق معنوية بين معظم معاملات التداخل بالمقارنة مع معاملة القياس وان اعلى معدل لمركب alpha-pinene اعطته المعاملة H3Zn2 اذ بلغت 132.8مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لتركيزهذا المركب بلغت 72.7مايكروغرام .مل$^{-1}$كما كانت هناك فروق معنوية بين عدد من المعاملات بالمقارنة مع معاملة القياس وان اعلى معدل لمركب camphor اعطته المعاملة H2Zn1 بلغت 136.2مايكروغرام.مل$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة القياس التي اعطت اقل معدل لمركب camphor بلغت 56.9مايكروغرام.مل$^{-1}$.

جدول(3):تأثير حامض الهيومك وعنصر الزنك والتداخل بينهما في المركبات الفعالة للزيت الطيار لنبات الكزبرة للموسم الزراعي 2015-2016 مايكروغرام.مل$^{-1}$

Camphor	Alpha-pinene	Limonene	Linalool	حامض الهيومك كغم .هكتار$^{-1}$	تركيز عنصر الزنك ملغم.لتر$^{-1}$
56.9	72.7	75.4	237.5	H0	Zn0
77.1	112.1	150.3	387.7	H1	
65.3	124.0	159.5	489.4	H2	
96.2	121.8	163.7	389.4	H3	
59.9	74.5	124.6	259.1	H0	Zn1
85.4	110.2	156.7	310.5	H1	
136.2	118.6	170.8	560.4	H2	
107.3	126.9	224.9	491.9	H3	
74.5	124.9	149.5	280.2	H0	Zn2
69.8	108.9	169.3	287.7	H1	
123.3	123.3	271.1	447.2	H2	
133.9	132.8	182.7	447.1	H3	
31.96	28.76	58.68	100.26	L.S.D للتداخل	
73.9	107.6	137.2	375.4		Zno
97.2	107.5	169.2	405.5		Zn1
100.4	122.4	193.2	415.6		Zn2
15.98	14.38	29.68	50.13	L.S.D زنك	
63.7	90.7	116.5	280.2	H0	
77.4	110.3	158.8	487.7	H1	
108.3	121.9	200.5	447.2	H2	
112.5	127.2	190.4	447.1	H3	
18.45	16.60	33.88	57.88	L.S.D حامض الهيومك	

ربما يعزى السبب الى دور حامض الهيومك في رفع التركيز الداخلي للهرمونات وبالاخص ال IAA وGA3 عن طريق تحفيز بناء هذه الهرمونات او منع هدمها (17)التي ادت الى زيادة المركبات الثانوية ومنها الزيوت الطيارة ,كما ان للزنك دور في ايض كل من الكربوهيدرات والبروتينات والاوكسينات وعند نقص عنصر الزنك في النبات ويقل إنتاج تلك المواد , كذلك اشتراك الزنك في تركيب عدد كبير من الانزيمات والعديد من التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل خلايا النبات (18) مما ينعكس على المركبات الثانوية ومنها الزيوت العطرية .

المصادر

1- Diederichsen, A. 1996. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops.3.Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben / International Plant Genetic Resources Institute, Rome.

2- Lamparsky, D. and I. Klimes. 1988. Heterocyclic trace Components in the essential oil of coriander. Perfum. Flav., 13 (5), 17-25.

3-Jabeen, Q., Bashir, S., Lyoussi, B. and Gilani, H. 2009. Coriander fruit exhibits gut modulatory, blood pressure lowering and diuretic activities. Journal of Ethnopharmacology 122: 123-130.

4-Sreelatha, S., Padma, P.P. and Umadevi, M. 2009. Protective effects of *Coriandrum sativum* extracts on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats. Food and Chemical Toxicology 47: 702-708.

5- Zoubiri, S. and Baaliouamer, A. 2010. Essential oil composition of *Coriandrum sativum* seed cultivated in Algeria as food grains protectant. Food Chemistry 122: 1226–1228.

6-Mildner-Szkudlarz, S., Zawirska-Wojtasiak, R., Obuchowski, W. and Gośliński, M. 2009. Evaluation of antioxidant activity of green tea extract and its effect on the biscuits lipid fraction oxidative stability. Journal of Food Science 74: 362-370.

7-Leonard ,A.G.2008. Humic Acid:100%Natural, Many Use Golden Harrest Organic .LLCTM.

8- Phelpstek 2002.http://www.com/clients/humic acid.html. structure, properties ,and soil Applicant , page 30 f9.

9- Sarhiad, M. M. 2012. Effect of Organic fertilization and Foliar Application of KELPAK and ULTRAKEL on growth and Active Compound of *Apium gravolens* .Master massage. Collage of Agriculture. Tikrit University .

10-Graham,R,. J.S.Archer. and S.C ,Hynes .1992. Selecting zinc-efficient cereal genotypes for soils of low zinc status .plant and soil ,146:241-250.

11- Al-Rawi ,M. and M. A.Khalaf Allah .2000. Design and analysis of agricultural experiments. Second edition , University of Mosul . Ministry of Higher Education and Scientific Research . Republic of Iraq.

12-Dumas , Y. ; S. Smail and A. Benamara. 2004. Effect of potassium fertilization on the behavior of three processing tomato cultivars under various watering levels. Acta Hort. 13.

13-Castrup, B.V., S Steiger., V, Luttge., and E, Fischer-Schliebs. 1996. Regulatory effects on Zinc on corn root plasma membrane H+-ATPase. New Phytol. 134: 61-73.

14-Marschner ,H.1995.Mineral Nutrition of Higher plants .2nd Edition Academic press.London.

15-Tisdale,S.L.; Nelson,W.L. and Beaton,J.D. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th Ed. Mac Millan Puble. Co. New York. Pp: 631- 671. (USA).

16-EL-Gend,S.A.; Hosni, A.M. ; Ahmed, S.S. ; Omer, E.A. and Sabri, R.M. .2001. Variation in herbage yield , essential oil yield and composition of sweet basil *Ocimum basilicum* L. Var . "Grand Verde " grown organically in a newly reclaimed Land in Egypt .Arab Univ .J.Agric . Sci., Ain Shams Univ .Cario 9(2) :915-933. http://www.ndltd.org.com.

17-Alam, M.M., M .Naeem, M. Idrees,M. Masroor, A. Khan , and Moinuddin. 2012.Augmentation of Photosynthesis , Crop Productivity, Enzyme Activities and Alkaloids Production in Sadabahar (*Catharanthus Roseus* L.) Through Application of Diverse Plant Growth Regulators .J . Crop Sci. Biotech . 15 (2): 117- 129.

18-Brown, P.H., I; Cakmak., and Q; Zhang. 1993. Form and function of Zinc plants. In Zinc in Soil and Plants. Ed. A.D. Robson. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 94-106.