

The influence of cytokinin and NPK compound fertilizer on some yield components and active compound of (*Nigella sativa* L.) plant تأثير الساييتوكاينين والسماذ المركب NPK في بعض مكونات الحاصل والمركبات الفعالة لنبات الحبة السوداء (*Nigella sativa* L.)

حنين عصام صالح الحلبي

أ.د. عباس جاسم حسين الساعدي
قسم علوم الحياة/كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد
بحث مسئل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

المستخلص

أجريت هذه التجربة في الحقل التابع للحديقة النباتية العائد لقسم علوم الحياة- كلية التربية (ابن-الهيثم) -جامعة بغداد لموسم النمو 2010-2011 لمعرفة تأثير تراكيز مختلفة من الساييتوكاينين ومستويات السماذ المركب (NPK) في صفات الحاصل ومكوناته والمركبات الفعالة لنبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L. نفذت التجربة بتصميم القطاعات تامة التعشية Randomized Complete Block Design (RCBD) وبثلاث مكررات, استخدمت في التجربة ثلاثة تراكيز من الساييتوكاينين هي (150,100,50) ملغم.لتر⁻¹ بالإضافة الى معاملة السيطرة ومستويين من السماذ المركب هي (320,160) كغم.ه⁻¹ بالإضافة الى المستوى صفر. أظهرت نتائج التجربة أن المعاملة بالساييتوكاينين والسماذ المركب NPK والتداخل بينهما أدى الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة وهي عدد العلب نبات⁻¹, وزن العلبة (غم), عدد البذور.علبة⁻¹, وزن البذور(غم.علبة⁻¹), وزن ألف بذرة (غم) وكذل لك المركبات الفعالة مع تفوق تركيز الساييتوكاينين 100 ملغم.لتر⁻¹ ومستوى التسميد 320 كغم.ه⁻¹ على بقية المعاملات .

Abstract

The experiment was conducted in the field of Biological Department , College of Education (Ibn Al-Haitham) , University of Baghdad during the growing season of 2010-2011 to study the effect of cytokinin (Kin.) concentrations and the Level of NPK fertilizer on some harvest characteristics and active compounds in *Nigella sativa* L. plant . The experiment was divided according to Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replicates . three concentrations of cytokinin were used (50,100,150)mg. L⁻¹ were used in addition to the control treatment and two levels of compound NPK fertilizer (17:17:17) were (160,320)Kg.ha⁻¹ with control treatment (zero) .So the experiment was factorial (3X4X3). The Results showed that treatment with cytokinin and compound NPK fertilizer and their interaction significantly increased all studied characters especially at the concentration of 100 mg. L⁻¹ cytokinin and the level of fertilization 320 kg.ha⁻¹ NPK on the rest of the treatments.

المقدمة

يعد نبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L. من النباتات الطبية التي تعود الى العائلة الشيقية Ranunculaceae وهو نبات عشبي قائم يتراوح ارتفاعه من 40-50 سم , أوراقه دقيقة خيطية , لها أزهار بيضاء يشوبها أخضرار ثمرتها عبارة عن علبة تحتوي بذور سوداء ذات شكل هرمي ولها رائحة وطعم مميزان مقبولان [1و2].
يتميز نبات الحبة السوداء بخواص طبية عديدة ومفيدة فهي إما أن تستهلك بصورة مباشرة أو يستخلص زيتها لأحتوائه على العديد من المواد الفعالة التي لها تأثير واضح في زيادة نشاط جهاز المناعة للإنسان عن طريق زيادة عدد الخلايا اللمفاوية [3] ولها تأثيراً مثبطاً قوياً على تخثر الدم وتجمع الصفائح الدموية [4] . يزرع نبات الحبة السوداء للحصول على البذور التي يستخلص منها الزيت الثابت الذي نسبته (30-35%) والزيت الطيار الذي نسبته (0.5-1.5%) [5] ورغم أهمية هذا النبات الأنة يزرع بمساحات ضيقة في العراق وتستورد كميات من بذور هذا النبات من بعض البلدان المجاورة لسد حاجة السوق المحلية. فقد وجد [6] أن أعلى حاصل لبذور الحبة السوداء كان عند مستوى التسميد 50 كغم.ه⁻¹ N¹ و 50 كغم.ه⁻¹ P₂O₅ كما توصل [7] أن تسميد نبات حبة البركة *Nigella sativa* L. بمستويات (20,0, 60,40) كغم.ه⁻¹ N والفوسفاتي بمستويات (40,30,20,0) كغم.ه⁻¹ P₂O₅ أدى الى زيادة عدد الأفرع وعدد الثمار وعدد البذور لكل ثمرة ووزن ألف بذرة . أما [8] فقد توصل الى أن معاملة نبات الحبة السوداء بالبنزول أدينين (BA) Benzyl adenine [الذي هو نوع من أنواع الساييتوكاينينات] بتركيز 20 ppm سبب زيادة معنوية في الوزن الطري والجاف ومحتوى الاوراق من الكربوهيدرات وبين [9] أن محتوى أوراق النعناع *Mentha piperita* من حاصل الزيت ازداد بأستخدام الكينتين بتركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ . أن أحد أسباب عدم أنتشار زراعة نبات الحبة السوداء في

العراق هو قلة الدراسات عليا وخاصة الدراسات التي تتعلق باستخدام برامج التسميد ومنظمات النمو مثل الساييتوكاينينات ولذا كانت هذه التجربة والتي تهدف الى معرفة تأثير تراكيز متزايدة من الساييتوكاينين والسماذالمركب NPK والتداخل بينهما في بعض مكونات الحاصل والمركبات الفعالة لهذا النبات .

المواد وطرائق العمل

تم تهيئة أرض التجربة من خلال حرارتها وتنعيمها و التخلص من الادغال ،وقسمت الى ثلاث مكررات (ألواح) بحيث تضمن كل مكرر(12)وحدة تجريبية مساحة كل وحدة تجريبية (0.6X0.6)م²وباستخدام تصميم القطاعات تام التعشبية Randomized Complete Block Design (RCBD) تم الحصول على بذور الحبة السوداء *Nigella sativa* L. الصنف المحلي من قسم المحاصيل الحقلية /كلية الزراعة /جامعة بغداد وهي مشخصة من قبل الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور وكانت نسبة أنباتها (95%). في تاريخ 2010/11/8 زرعت البذور وتم إضافة مستويات السماذالمركب NPK وهي (320,160)كغم.ه¹ خلطا مع التربة قبل الزراعة وحسب مساحة الوحدة التجريبية وحسب المعاملات إضافة الى المستوى صفر كمعاملة سيطرة .أما تراكيز الساييتوكاينين حضرت اعتمادا على قانون التخفيف من المحلول القياسي الرئيسي Stock الذي حضر بأذابة غرام واحد من الساييتوكاينين في لتر من الماء المقطر للحصول على محلول قياسي تركيزة 1000ملغم .لتر¹ حيث أستعمل الكاينتين (-6 Furfuryl amino purine)المستورد من شركة Merck الالمانية أذ حضرت التراكيز (150,100,50)ملغم.لتر¹ قبل يوم من استخدامها إضافة الى التركيز صفر كمعاملة سيطرة . تم رش منظم النمو الساييتوكاينين بتاريخ 2011/2/7 وبالتراكيز المحضرة سابقاً وحسب المعاملات على النباتات عند الورقة (5-6) ورقة وذلك باستخدام مرشة يدوية حجم [لتر وتم الرش في الصباح الباكر حيث رش النبات حتى البلل الكامل مع رش معاملة السيطرة بالماء المقطر فقط [10و11]. وتمت متابعة التجربة مع إجراء كافة العمليات الزراعية حتى تحول لون كبسولات النبات من اللون الأخضر الى البني الفاتح [1] تم حصاد النبات بتاريخ 2011/5/23 حيث تم أخذ عشرة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وحسب المعاملات , ثم أجريت عليها القياسات التالية

الصفات المدروسة

1- عددالغلب نبات¹

حسب عددالغلب في عشرة نباتات لكل معاملة وأستخرج المتوسط الحسابي لها .

2-وزن الغلبة(غم)

حسب وزن الغلب في عشرة نباتات لكل معاملة وأستخرج المتوسط الحسابي لها .

3- عددالبذور.غلبة¹

تم حساب عددالبذور في كل غلبة في عشرة نباتات أخذت عشوائياً ثم حسب متوسط عددالبذور في الغلبة للنبات .

4-وزن البذور(غم.غلبة¹)

حسب وزن البذور في الغلبة لعشرة نباتات في كل معاملة وأستخرج المتوسط الحسابي لها .

5-وزن 1000 بذرة (غم)

أستخرج المتوسط الحسابي لوزن 100بذرة في عشرة نباتات في كل معاملة وتم إجراء نسبة وتناسب بين عددالبذور والوزن .

6-فصل بعض المركبات الفعالة، Thymoquinone, Dithymoquinone, Thymohydroquinone, Thymol] من زيت الحبة السوداء بأستعمال جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي

High_Performance liquid chromatography (HPLC) . تم تشخيص المركبات الفعالة بأستعمال جهاز HPLC نوع Sigma 2010 LC Shizmadzu اعتماداً على نماذج قياسية تم الحصول عليها من شركة سكما للتجارة العامة International trading أذ تم حقن الجهاز بتراكيز معلومة مقدارها (25) مايكروغرام .مللتر¹ لكل نموذج قياسي في ظروف الفصل الموضحة في الجدول (1) وتم قياس زمن الأحتجاز ومساحات الحزم للنماذج القياسية مقدره بالميكروفولت وكما موضح في الجدول (2) .

جدول (1) :- ظروف الفصل الكروماتوغرافي HPLC لبعض المركبات الفعالة من زيت الحبة السوداء

50X4.6mmI.D	طول العمود
Methanol : 2- Propanol	الطور المتحرك
1.2 مليونتر/دقيقة	سرعة جريان الطور المتحرك
الاشعة فوق البنفسجية عند الطول الموجي 254	نوع الكاشف
30م°	درجة حرارة الفصل

جدول (2) :- زمن الاحتجاز ومساحات الحزم لبعض المركبات الفعالة لزيت الحبة السوداء

المركبات القياسية	زمن الاحتجاز	المساحة
Thymohydroquinone	1.43	32621
Dithymoquinone	2.43	32830
Thymoquinone	3.53	31545
Thymol	4.43	44221

بعد ذلك حضر محلول النموذج المطلوب بطريقة التقطير المائية حيث أخذ (5) غم بذور مسحوقة وغمرت بالماء بعد ذلك غليت حيث تساعد درجة الحرارة العالية على تحرر الجزيئات العطرية من البذرة حيث تتبخر جزيئات هذه الزيوت القلقة الى المكثف الذي يحولها الى الحالة السائلة ثم بعد ذلك يفصل الزيت عن الماء ويأخذ منه (20) مايكروليتر ويحقن في جهاز الـ HPLC تحت ظروف نفس الفصل المذكورة أعلاه ومن ثم تم القياس الكمي للمركبات الموجودة في النماذج عن طريق مقارنة الحزم المجهولة للنماذج من مساحات الحزم المعلومة للمواد القياسية ثم حسبت تراكيز المركبات المشخصة في النموذج على وفق المعادلة التالية :-

مساحة حزمة المادة الفعالة في النموذج

تركيز المركبات في العينة = مساحة حزمة المادة الفعالة في المحلول القياسي × تركيز المحلول القياسي [12]

9- التحليل الاحصائي :-

أجري التحليل الاحصائي حسب التصميم المتبع ، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Difference (LSD) عند مستوى احتمال 0.05 ، وأستعمل البرنامج SAS في التحليل الاحصائي للبيانات [13]

النتائج والمناقشة

1- عدد العلب نبات¹-

أوضحت النتائج في جدول (3) أن تأثير الساييتوكاينين في عدد العلب كان معنوياً إذ أن هناك زيادة معنوية في معدل عدد العلب بزيادة تركيز الساييتوكاينين من صفر الى 150 ملغم/لتر¹- إذ أزداد من 21.04 الى 31.44 علية نبات¹- ولوحظ تفوق التركيز 100 ملغم/لتر¹- على باقي التراكيز بأعطائة أعلى معدل لعدد العلب هو (39.04) مقارنة بالتركيزين الآخرين وبنسبة زيادة (24.17) و (46.87%) في حين أعطت معاملة السيطرة أقل معدل لعدد العلب هو (21.04) وبنسبة انخفاض (46.10%) مقارنة بالتركيز 100 ملغم/لتر¹- كان للسماذ كذلك تأثير معنوي في عدد العلب حيث أزداد عدد العلب من 20.05 الى 38.53 علية نبات¹- بزيادة مستوى السماذ من صفر الى 320 كغم.ه¹- مع تفوق المستوى 320 كغم.ه¹- بأعطائة أعلى معدل لعدد العلب بالمقارنة بالمستويين (صفر, 160) كغم.ه¹- وبنسبة زيادة (92.16 و 28.47%). أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فكان له تأثير معنوياً في عدد العلب إذ تفوق التداخل بين التركيز 100 ملغم/لتر¹- سايتوكاينين ومستوى السماذ 320 كغم.ه¹- على باقي معاملات التداخل حيث أعطى أعلى قيمة لعدد العلب هو (48.66) في حين أعطى التداخل بين معاملة السيطرة لعاملي الدراسة أقل قيمة لعدد العلب هو (15.25) وبنسبة انخفاض هي (68.66%) بالمقارنة مع التداخل بين التركيز 100 ملغم/لتر¹- سايتوكاينين مع المستوى 320 كغم.ه¹- سماذ. أن الزيادة المعنوية في عدد العلب بزيادة تركيز الساييتوكاينين ترجع الى دورة في زيادة عدد الأفرع الثانوية حيث أن زيادة عدد الأفرع الثانوية يسبب زيادة عدد الأزهار وبالتالي زيادة عدد العلب أما عن تأثير السماذ فيرجع الى تأثير النتروجين والفسفور في عملية البناء الضوئي ودخولها في المركبات الغنية بالطاقة ومن ثم زيادة إنتاج المواد الغذائية داخل النبات التي تحسن النمو الخضري وتزيد عدد الأزهار من خلال تأثيرها في عملية تكوين بادئات الأزهار ونموها وتطورها وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل الية السامرائي [14] في زيادة عدد الأزهار لنبات الشبنت بأضافة الأسمدة النتروجينية والفسفاتيية .

جدول (3):- تأثير تركيز الساييتوكاينين ومستوى السماد المركب NPK وتداخلهما في عدد العلب نبات¹- لنبات الحبة السوداء

معدل تأثير الساييتوكاينين	مستويات السماد-NPK (كغم.ه ⁻¹)			تركيز السايتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)
	320	160	صفر	
21.04	28.39	19.50	15.25	0
26.58	37.58	23.83	18.33	50
39.04	48.66	44.58	23.87	100
31.44	39.50	32.08	22.75	150
---	38.53	29.99	20.05	معدل تأثير مستويات السماد
السايتوكاينين = 1.600 مستوى السماد = 1.385 التداخل = 2.771				LSD (0.05)

2- وزن العلبة (غم)

أشارت النتائج في الجدول (4) الى وجود زيادة معنوية في وزن العلبة بزيادة تركيز الساييتوكاينين حيث أعطى التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ أعلى معدل لوزن العلبة هو (0.36) غم متفوق بذلك معنوياً على باقي التراكيز الأخرى في حين أعطت معاملة السيطرة أقل معدل لوزن العلبة هو (0.29) غم وأشارت النتائج في الجدول أيضاً الى تأثر وزن العلبة بالسماد حيث لوحظ بأن هناك زيادة معنوية في وزن العلبة بزيادة مستوى السماد من صفر الى 320 كغم.ه⁻¹ إذ ازداد معدل الوزن من 0.29 الى 0.35 غم ولوحظ تفوق المستوى 320 كغم.ه⁻¹ وأعطت معاملة السيطرة أقل معدل لوزن العلبة هو (0.29) غم . أوضحت النتائج في الجدول أيضاً بأن تأثير التداخل الثنائي لعاملتي الدراسة كان معنوياً في هذه الصفة فقد تفوق معنوياً التداخل بين التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ مع المستوى 320 كغم.ه⁻¹ سماد بأعطائه أعلى قيمة لوزن العلبة هي (0.37) غم مقارنة بقيم التداخلات الأخرى وأعطت معاملة السيطرة لعاملتي الدراسة أقل قيمة لوزن العلبة هو (0.22) غم وبنسبة انخفاض هي (40.54%) بالمقارنة مع التداخل الثنائي بين التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ سايتوكاينين والمستوى 320 كغم.ه⁻¹ سماد . أن الزيادة المعنوية في وزن العلبة بزيادة تركيز الساييتوكاينين يرجع الى كونه من العوامل الداخلية أهمية في النباتات لدفع مرحلة نموها خضرياً الى النمو زهرياً مع المحافظة على عدم سقوط الأجزاء الزهرية خلال عمليتي التلقيح والأخصاب ويعزى ذلك الى تراكم هرمون الساييتوكاينين في أجزاء الزهرة نتيجة سرعة الأمداد للساييتوكاينين من الأوراق الى الأزهار خلال فترة التزهير وأن زيادة تركيز السايوكاينين في الأزهار يفسر الدور الحيوي لة بتنشيط حركة وانتقال المواد الغذائية المعدنية والعضوية من الأجزاء المسنة الى الفتية وسحب الغذاء العضوي والمعدني الذائب من الأوراق الى الزهرة أي سحب الغذاء من الأعضاء المسنة ذات التركيز الأقل للساييتوكاينين الى الأعضاء الفتية ذات التركيز المرتفع من الساييتوكاينين [5] في حين يعزى تأثير السماد الأيجابي الى دورة في زيادة المواد المصنعة في الأوراق وانتقالها الى الثمار من خلال دورة في العمليات الفسلجية مثل بناء البروتينات والكلوروفيل وتمثيل الكربوهيدرات الذي انعكس إيجاباً على وزن العلبة [15]. ويرجع التأثير المعنوي للتداخل الثنائي الى التأثير المشترك لعاملتي الدراسة.

جدول (4) :- تأثير تركيز السايوتوكاينين ومستوى السماد المركب NPK وتداخلهما في وزن العلبة (غم) لنبات الحبة السوداء

معدل تأثير السايوتوكاينين	مستويات السماد-NPK (كغم.ه ⁻¹)			تركيز السايتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)
	320	160	صفر	
0.29	0.33	0.32	0.22	0
0.31	0.34	0.33	0.26	50
0.36	0.37	0.36	0.35	100
0.35	0.36	0.34	0.34	150
---	0.35	0.34	0.29	معدل تأثير مستويات السماد
السايتوكاينين = 0.017 مستوى السماد = 0.014 التداخل = 0.029				LSD (0.05)

3- عدد البذور. علبة¹

أكدت النتائج في الجدول (5) وجود زيادة معنوية في عدد البذور بزيادة تركيز السايوتوكاينين من صفر إلى 150 ملغم.لتر⁻¹ بنسبة زيادة هي 16.78% مع تفوق التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ على التركيزين الآخرين في حين أعطت معاملة السيطرة أقل معدل لعدد البذور هو 96.33 وأظهرت النتائج في الجدول ذاتة التأثير المعنوي للسماد المركب في هذه الصفة مع تفوق معنوي للمستوى 320 كغم.ه⁻¹ على باقي المستويات بأعطائة أعلى معدل لعدد البذور وهو 117.00 بالمقارنة مع المستويين (صفر، 160) كغم.ه⁻¹ اللذان أعطيا معدل لعدد البذور قدرة (108.87, 99.25) بذرة. علبة¹ على التوالي أما بالنسبة للتداخل الثنائي فقد كان تأثيره معنوياً في عدد البذور وقد تفوق التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ سايتوكاينين مع المستوى 320 كغم.ه⁻¹ سماد على باقي معاملات التداخل وبضمنها معاملة السيطرة بأعطائة أعلى قيمة لعدد البذور هي (130.50) وأعطت معاملة المقارنة أقل قيمة لهذه الصفة هي (87.00) بذرة. علبة¹. أن الزيادة المعنوية لعدد البذور بزيادة تركيز السايوتوكاينين يرجع الى دورة في تحسين النمو الخضري مما يعكس إيجاباً على حاصل النبات من البذور وهذا يتفق مع نتائج [8] في حين تعزى الزيادة في عدد البذور بزيادة مستوى السماد الى الدور الذي أدته هذه العناصر معاً في زيادة كفاءة العمليات الحيوية المختلفة داخل النبات في مرحلتي النمو والأخصاب حيث تعمل الأسمدة المضافة على زيادة كمية حبوب اللقاح والبويضات المتكونة من خلال تأثيرها في النمو الخضري وكفاءة البناء الضوئي اللازمة لسد حاجة الأزهار من المواد الغذائية لضمان العقد [16]. أما بالنسبة للتأثير المعنوي للتداخل الثنائي فيرجع الى الدور الأيجابي المشترك لعامل التداخل في زيادة عدد البذور.

جدول (5) :- تأثير تركيز الساييتوكاينين ومستوى السماد المركب NPK وتداخلهما في عدد البذور. علبة¹ لنبات الحبة السوداء

معدل تأثير الساييتوكاينين	مستويات السماد-NPK (كغم.هـ ⁻¹)			تركيز السايتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)
	320	160	صفر	
96.33	105.50	96.50	87.00	0
102.83	111.50	105.00	92.00	50
121.83	130.50	123.00	112.00	100
112.50	120.50	111.00	106.00	150
---	117.00	108.87	99.25	معدل تأثير مستويات السماد
السايتوكاينين = 4.699 مستوى السماد = 4.070 التداخل = 8.140				LSD (0.05)

4-وزن البذور (غم.علبة⁻¹)

أشارت النتائج في الجدول (6) الى وجود زيادة معنوية في وزن البذور بزيادة تركيز الساييتوكاينين من صفر الى 150 ملغم.لتر⁻¹ مع تفوق معنوي للتركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ على التركيزات الأخرى بأعطائة أعلى معدل لوزن البذور هو 0.26 غم وبنسبة زيادة هي 28.84 غم بالمقارنة بالتركيز صفر سايتوكاينين وأكدت النتائج في الجدول أيضاً التأثير المعنوي في وزن البذور بأضافة السماد حيث أزداد وزن البذور من 0.21 الى 0.25 غم بزيادة مستوى السماد من صفر الى 320 كغم.هـ⁻¹ مع عدم وجود تفوق معنوي للمستوى 320 كغم.هـ⁻¹ مقارنة بالمستوى 160 كغم.هـ⁻¹. وكان للتداخل الثنائي لعاملتي الدراسة أيضاً تأثير معنوي في زيادة وزن البذور حيث لوحظ بأن هناك زيادة معنوية في وزن البذور تحت كافة معاملات التداخل مقارنة بمعاملتي السيطرة مع تفوق معنوي للتداخل الثنائي بين التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ سايتوكاينين مع المستوى 320 كغم.هـ⁻¹ سماد بأعطائة أعلى قيمة لوزن البذور هي 0.27 وبنسبة زيادة هي 80.00% بالمقارنة مع التداخل الثنائي بين معامليتي السيطرة لعاملتي الدراسة .

أن التأثير المعنوي للسايتوكاينين في وزن البذور يرجع الى زيادة تركيز الساييتوكاينين في الأزهار مما يعمل على سرعة أنتقال المغذيات من الأوراق الى الثمار من خلال تكوين مراكز جذب للمغذيات أما التأثير المعنوي للسماد في هذه الصفة يرجع الى أطالة مدة أمتلاء البذور وذلك من خلال تأخير الشيخوخة وزيادة حجم النسج الغذائي في الحبة (الأندوسبيرم) وزيادة كفاءة في تجميع نواتج عملية البناء الضوئي فضلاً عن دور هذه العناصر في نقل المواد المصنعة الى أماكن تخزينها في البذور ومنها البروتينات التي تزيد من وزنها [17] في حين يعزى التأثير المعنوي للتداخل الى التأثير المشترك لعاملتي الدراسة.

جدول (6) :- تأثير تركيز الساييتوكاينين ومستوى السماد المركب NPK وتداخلهما في وزن البذور. علبة¹ لنبات الحبة السوداء

معدل تأثير الساييتوكاينين	مستويات السماد-NPK (كغم.هـ ⁻¹)			تركيز السايتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)
	320	160	صفر	
1.89	2.34	1.92	1.42	0
2.36	2.44	2.18	2.45	50
2.47	2.99	2.37	2.06	100
2.26	2.64	2.32	1.83	150
---	2.60	2.20	1.94	معدل تأثير مستويات السماد
السايتوكاينين = 0.038 مستوى السماد = 0.033 التداخل = 0.066				LSD (0.05)

5- وزن ألف بذرة (غم)

أوضحت النتائج في الجدول (7) وجود زيادة معنوية في وزن ألف بذرة بزيادة تركيز الساييتوكاينين من صفر إلى 150 ملغم.لتر⁻¹ إذ ارتفع الوزن من 1.89 إلى 2.26 غم وقد تفوق التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ بأعطائه أعلى معدل لوزن ألف بذرة هو 2.47 غم وبنسبة زيادة هي 30.68% مقارنة بمعاملة السيطرة وأكدت النتائج في الجدول أيضاً وجود زيادة معنوية في وزن ألف بذرة بزيادة مستوى السماد من صفر إلى 320 كغم.هـ⁻¹ سماد مع تفوق معنوي للمستوى 320 كغم.هـ⁻¹ سماد على المستوى 160 كغم.هـ⁻¹ سماد بأعطائه أعلى معدل لوزن ألف بذرة هو 2.60 غم. وذلك بنسبة زيادة هي 34.02% بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي أعطت أقل معدل لوزن ألف بذرة هو 1.94 غم أما بالنسبة للتداخل الثنائي فكان تأثيره معنوياً وكافة معاملات التداخل وأظهر التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ ومستوى السماد 320 كغم.هـ⁻¹ سماد تفوقاً معنوياً على باقي معاملات التداخل بأعطائه أعلى قيمة لوزن ألف بذرة هي 2.99 غم وأعطت معاملة السيطرة لعاملتي الدراسة أقل قيمة لوزن ألف بذرة هو 1.42 غم. يرجع التأثير المعنوي إلى أحد أو كلا عاملتي الدراسة إلى دورهما السابق ذكره في الفقرة 4 الجدول 6 حيث يمكن ملاحظة بأن المعاملة التي أعطت أعلى معدل لوزن البذور. علبة¹ أعطت أعلى معدل لوزن ألف بذرة.

جدول (7) :- تأثير تركيز الساييتوكاينين ومستوى السماد المركب NPK وتداخلهما في وزن ألف بذرة (غم) لنبات الحبة السوداء

معدل تأثير الساييتوكاينين	مستويات السماد-NPK (كغم.هـ ⁻¹)			تركيز السايتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)
	320	160	صفر	
0.20	0.24	0.23	0.15	0
0.23	0.25	0.24	0.20	50
0.26	0.27	0.27	0.26	100
0.24	0.26	0.26	0.22	150
---	0.25	0.25	0.21	معدل تأثير مستويات السماد
السايتوكاينين = 0.015 مستوى السماد = 0.013 التداخل = 0.026				LSD (0.05)

6- المركبات الفعالة في الزيت الطيار لنبات الحبة السوداء (مايكروغرام.مللتر⁻¹)

أظهرت النتائج في الجدول (8) الى أن المركبات الفعالة لنبات الحبة السوداء قد تأثرت بمعاملات الدراسة , وقد اختلف تركيزها باختلاف تركيز الساييتوكاينين ومستوى التسميد والتداخل بينهما إذ ازداد تركيز المركبات الفعالة بزيادة تراكيز الساييتوكاينين ومستويات التسميد بالمقارنة بمعاملة السيطرة , وقد تفوق التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ بأعطائه أعلى قيمة لتركيز المركبات الفعالة هي (82.49 , 156.73 , 374.51 , 103.67) مايكروغرام.مللتر⁻¹ مقارنة بالتركيزين (50,150) ملغم.لتر⁻¹ وكذلك أظهرت مستويات التسميد التأثير المعنوي في تركيز المركبات الفعالة وقد تفوق مستوى التسميد 320 كغم.هـ⁻¹ على بقية المستويات بأعطائه أعلى تركيز لجميع المركبات الفعالة قيد الدراسة , Thymohydroquinone, Dithymoquinone, Thymoquinone, (Thymol) هو (32.52 , 89.78 , 166.22 , 72.51) مايكروغرام.مللتر⁻¹. وكان للتداخل الثنائي أيضاً تأثيراً معنوياً في تركيز المركبات الفعالة وقد تفوق التداخل الثنائي بين التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ سايتوكاينين والمستوى 320 كغم.هـ⁻¹ سماد وبنسبة زيادة هي (640.39 , 1405.89 , 636.17 , 415.74) % على التوالي بالمقارنة مع معاملة السيطرة , وأوضحت النتائج في الجدول بأن المركب الفعال الأكثر تركيزاً هو الـ Thymoquinone وكان أعلى تركيز له تحت تأثير التداخل الثنائي بين التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ سايتوكاينين والمستوى 320 كغم.هـ⁻¹ سماد. أن زيادة تركيز المركبات الفعالة في الزيت الطيار يعزى الى دور الساييتوكاينين والعناصر الغذائية (N و P و K) في زيادة النمو الخضري والزهري , مما أدى الى زيادة النواتج الأساسية للتمثيل الغذائي والنواتج الثانوية المتمثلة بالمركبات الفعالة في الزيت الطيار إذ أن الطاقة الكيميائية الناتجة من عملية البناء الضوئي تستغل في عمليات حيوية أخرى داخل النبات ومنها إنتاج المركبات الرئيسية للزيت والناتجة من المسالك الأيضية الأولية مثل Acteyl CoA من خلال مسلك الميفالونيك ومركب Phosphoenol Pyroate (PEP) من خلال مسلك حامض الشكيمييك (Shikimic acid) الضروري لتكوين المركبات العطرية. (19 و 18) وأن تأثير السماد يتفق مع ماتوصل اليه كل من [9 و 20] من أن تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي في زيادة تركيز المركبات المكونة للزيت الطيار في كل من الشبنت والينسون على الترتيب يعود الى عاملين الاول هو النمو الخضري الغزير والجيد للنباتات وزيادة عدد النورات الزهرية ومن ثم تركيز هذه المركبات , أما العامل الثاني فهو أن النتروجين والفسفور يدخلان في تركيب عدد كبير من المركبات الفعالة .

والشكلان (1,2) يوضحان نمو نبات الحبة السوداء وعدد العلب لنبات الحبة السوداء المزروع في الحقل



شكل(1) نمو نبات الحبة السوداء المزروع في الحقل



شكل (2) ظهور علب الحبة السوداء المزروع في الحقل

نستنتج من هذه الدراسة الى ان المعاملة بالساييتوكاينين والسماذالمركب NPK أدى الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة وقدتفوق التركيز 100ملغم/لتر⁻¹ساييتوكاينين والمستوى 320كغم.ه⁻¹ على باقي المعاملات عندمعاملة النبات بها بشكل مفرد وكان للتداخل الثنائي أيضاً تأثيرمعنوي في الصفات المدروسة ولوحظ تفوق التداخل الثنائي بين التركيز 100ملغم/لتر⁻¹ساييتوكاينين والمستوى 320كغم.ه⁻¹سماذ على باقي معاملات التداخل بأعطائهما أعلى قيم للصفات المدروسة .

المصادر

- 1- حسين , فوزي قطب (1981) . النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها . دار المريخ للنشر , مصر .
- 2- حسين, فوزي قطب (1983) . النباتات الطبية في ليبيا . الدار العربية للموسوعات , مصر .
- 3- El- Kadi,A.and Kandil ,O.(1986).The effect of *Nigella sativa* (the Black seed) on Immunity. paper presented at the 4th International Conference on Islamic medicine Karachi . Pakistan.
- 4- Enomoto,S.;Asano,R.;Iwahori,y.;Takaonarui,T.;Yoshihito Okada,Y.; Singhab, A.B.,and Okuyama,T.:(2001).Hematological studies on black cumin oil from the seeds of *Nigella sativa* L.Boil.Pharm. Bull.,24.3(3):307-310.
- 5- أبو زيد , الشحات نصر (2000) . الزيوت الطيارة . الدار العربية للنشر والتوزيع . الطبعة . الأولى . مصر.
- 6-Ghosh,D.K.;Roy and S.,C.Malik.(1981).Effect of fertilizers and spacing on yield and other characters of black cumin (*Nigella sativa* L.).Indian Agric., 25(33):191 – 197.
- 7-Das , A. K; M .K. Sadhu and M .G .Som (1991) . Effect of N and P levels on growth and yield of black cumin (*Nigella sativa*) Hort . J ., 1:41-47.(C .F . CAB Abstracts, 1993-1994) .
- 8- Mousa,G.T.;I.H.El-Sallamia and E.F.Ali.(2001). Response of(*Nigella sativa* L.) to foliar application of Gibberellic acid , Benzyladenine,Iron and Zinc. Assuit J. Agriculture Sci., (2):141-156.
- 9- Shedeed,M.R.;Reda,F.;El-Moursi,A. and Gamel El-Din,K.(1989).Growth and essential oil content of *Mentha pipertia* L. affected by kinein and cycocel treatments.Ureba. Hungarica ,28(1-2):51 – 57.
- 10- أبوضاحي يوسف محمد (1997) . المقارنة بين طريقة إضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وأمتصاص الفسفور والبوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء , مجلة العلوم الزراعية العراقية , 28(1): 41-49 .
- 11- الخزاعي , أسماء عبد الأمير بدن (2008) . مقارنة بين التغذية النهارية والليلية بالنيتروجين وتأثيرها على نمو وأنتاجية القمح *Triticum aestivum* L. وطريقة الري بالرش . رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة , جامعة الأنبار , العراق .
- 12-Saleh,C.Al- Saleh;Othman,A.Al- Sagair and Maha,I.Akhalaf.(2004).Int. J.of Cardiology.(39):19-23.
- 13-SAS.(2004).SAS/STAT Users Guide for personal computer .Relase 7.0. SAS Instiute Inc.Cary,NC.,USA. (SAS= Statistical Analysis system).
- 14- السامرائي , مديحة حمود حسين (2001) . تأثير التسميد النيتروجيني والفسفاتي وموعد الزراعة في نمو وكمية الزيت في نبات الشبنت *Anethum graveolens* L. رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد , العراق .
- 15- محمد , عبد العظيم كاظم (1977) . مبادئ تغذية النبات . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل , العراق .
- 16- الخفاجي , صفاء محمد صالح علي (1986) . تأثير رش اليوريا بتركيز مختلفة ورشات متعددة في نمو وحاصل صنفين من الفلفل الحلو *Capsicum annum* . رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد , العراق .
- 17 - Peltonen,J.(1995).Grain yield and quality of wheat as affected by Nitro-gen fertilizer Application timed according to Apical Devel opments. Acta.Agric. Scand.Sect.B.Soil and Plant Sci.,45:2-14.
- 18- Taiz , L. and Zeiger , E. (2002) . Plant Physiology .3rded.Sinauer Association , pp.690.
- 19- Herrmann , K.M. and Weaver , L. M. (1999) . The shikimate pathway. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.(cited by Taiz and Zeiger, 2002).
- 20- الجار الله , كفاح كامل حمزة (2001) . تأثير مواعيد الزراعة والتسميد النيتروجيني على حاصل وكمية ونوعية المادة الفعالة لنبات اليانسون *Pimpinella arism* L. رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد , العراق .