The influence of cytokinin and NPK compound fertilizer on some yield components and active compound of (*Nigella sativa* L.) plant

تأثير السايتوكاينين والسماد المركب NPK في بعض مكونات الحاصل والمركبات الفعالة لنبات الحبة السوداء (*Nigella sativa* L.)

أ.د. عباس جاسم حسين الساعدي حنين عصام صالح الحلبي
قسم علوم الحياة/كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد
بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

المستخلص

أجريت هذة التجربة في الحقل التابع للحديقة النباتية العائد لقسم علوم الحياة- كلية التربية (ابن-الهيثم) –جامعة بغداد لموسم النمو2010-2011 لمعرفة تأثيرتراكيزمختلفة من السايتوكاينين ومستويات السمادالمركب (NPK) في صفات الحاصل ومكوناتة والمركبات الفعالة لنبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L. نفذت التجربة بتصميم القطاعات تامة التعشية Randomized Complete Block Design(RCBD) وبثلاث مكررات, أستخدمت في التجربة ثلاثة تراكيز من السايتوكاينين هي (150,100,50) ملغم.لتر$^{-1}$ بالأضافة الى معاملة السيطرة ومستويين من السمادالمركب هي (320,160) كغم.هـ$^{-1}$ بالأضافة الى المستوى صفر . أظهرت نتائج التجربة أن المعاملة بالسايتوكاينين والسمادالمركب NPKوالتداخل بينهما أدى الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة وهي عدد العلب .نبات$^{-1}$, وزن العلبة (غم) , عددالبذور.علبة$^{-1}$, وزن البذور(غم.علبة$^{-1}$) , وزن ألف بذرة (غم)وكذ لك المركبات الفعالة مع تفوق تركيزالسايتوكاينين 100ملغم.لتر$^{-1}$ومستوى التسميد320كغم.هـ$^{-1}$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 الشقيقية Ranunculaceae وهو نبات عشبي قائم يتراوح أرتفاعة من 40-50سم , أوراقة دقيقة خيطية , لها أزهار بيض يشوبها أخضرار ثمرتها عبارة عن علبة تحتوي بذور سوداء ذات شكل هرمي ولها رائحة وطعم مميزان مقبولان [1و2].

يتميزنبات الحبة السوداء بخواص طبية عديدة ومفيدة فهي أما أن تستهلك بصورة مباشرة أو يستخلص زيتها لأحتوائة على العديدمن المواد الفعالة التي لها تأثير واضح في زيادة نشاط جهازالمناعة للأنسان عن طريق زيادة عدد الخلايا اللمفاوية [3] ولها تأثيراً مثبطاً قوياً على تخثر الدم وتجمع الصفيحات الدموية [4] . يزرع نبات الحبة السوداء للحصول على البذور التي يستخلص منها الزيت الثابت الذي نسبتة (30-35%) والزيت الطيار الذي نسبتة (0.5-1.5%) [5] ورغم أهمية هذا النبات الأانة يزرع بمساحات ضيقة في العراق وتستوردكميات من بذور هذا النبات من بعض البلدان المجاورة لسدحاجة السوق المحلية. فقد وجد [6]أن أعلى حاصل لبذور الحبة السوداء كان عند مستوى التسميد 50كغم .هـ$^{-1}$N و50 كغم.هـ$^{-1}$ P_2O_5 كما توصل [7] أن تسميد نبات حبة البركة *Nigella sativa* L. بمستويات (0,20, 40,60)كغم. هـ$^{-1}$ N والفوسفاتي بمستويات (0,20,30,40) كغم.هـ$^{-1}$ P_2O_5 أدى الى زيادة عدد الأفرع وعدد الثمار وعددالبذور لكل ثمرة ووزن ألف بذرة . أما [8] فقد توصل الى أن معاملة نبات الحبة السوداء بالبنزيل أدنين Benzyl adenine (BA) [الذي هو نوع من أنواع السايتوكاينينات] بتركيز20 ppm سبب زيادة معنوية في الوزنين الطري والجاف ومحتوى الاوراق من الكربوهيدرات وبين [9] أن محتوى أوراق النعناع *Mentha piperita* من حاصل الزيت أزداد بأستخدام الكينتين بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$. . أن أحد أسباب عدم أنتشار زراعة نبات الحبة السوداء في

العراق هو قلة الدراسات علية وخاصة الدراسات التي تتعلق بأستخدام برامج التسميد ومنظمات النمو مثل السايتوكاينينات ولذا كانت هذة التجربة والتي تهدف الى معرفة تأثيرتراكيزمتزايدة من السايتوكاينين والسمادالمركب NPK والتداخل بينهما في بعض مكونات الحاصل والمركبات الفعالة لهذا النبات .

المواد وطرائق العمل

تم تهيئة أرض التجربة من خلال حراثتها وتنعيمها و التخلص من الادغال ،وقسمت الى ثلاث مكررات (ألواح)بحيث تضمن كل مكرر(12)وحدة تجريبية مساحة كل وحدة تجريبية (0.6X0.6)م^{2}وباستخدام تصميم القطاعات تام التعشية 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 أضافة مستويات السمادالمركبNPK وهي (320,160)كغم.هـ$^{-1}$ خلطا مع التربة قبل الزراعة وحسب مساحة الوحدة التجريبية وحسب المعاملات أضافة الى المستوى صفر كمعاملة سيطرة .أما تراكيزالسايتوكاينين حضرت أعتمادا على قانون التخفيف من المحلول القياسي الرئيسي Stockالذي حضر بأذابة غرام واحد من السايتوكاينين في لتر من الماء المقطر للحصول على محلول قياسي تركيزة 1000ملغم .لتر$^{-1}$ حيث أستعمل الكاينتين (6-Furfuryl amino purine)المستورد من شركة Merck الالمانية أذ حضرت التراكيز (150,100,50)ملغم.لتر$^{-1}$قبل يوم من أستخدامها أضافة الى التركيز صفر كمعاملة سيطرة . تم رش منظم النمو السايتوكاينين بتاريخ 2011/2/7 وبالتراكيز المحضرة سابقاً وحسب المعاملات على النباتات عند الورقة (5-6) ورقة وذلك باستخدام مرشة يدوية حجم 1لتر وتم الرش في الصباح الباكر حيث رش النبات حتى البلل الكامل مع رش معاملة السيطرة بالماء المقطر فقط [10و11]. وتمت متابعة التجربة مع أجراء كافة العمليات الزراعية حتى تحول لون كبسولات النبات من اللون الأخضر الى البني الفاتح [1]تم حصاد النبات بتاريخ 5/23/ 2011 حيث تم أخذ عشرة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وحسب المعاملات , ثم أجريت عليها القياسات التالية

الصفات المدروسة

1-عددالعلب .نبات$^{-1}$

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

2-وزن العلبة(غم)

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

3-عددالبذور.علبة$^{-1}$

تم حساب عددالبذورفي كل علبة في عشرة نباتات أخذت عشوائياً ثم حسب متوسط عددالبذور في العلبة للنبات .

4-وزن البذور(غم.علبة$^{-1}$)

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

5-وزن 1000بذرة (غم)

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

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

High_ Performance liquid chromatography (HPLC) . تم تشخيص المركبات الفعالة بأستعمال جهازHPLC نوع Shizmadzu 2010 LC أعتماداً على نماذج قياسية تم الحصول عليها من شركة سكما للتجارة العامة Sigma International tranding أذ تم حقن الجهاز بتراكيز معلومة مقدارها (25) مايكروغرام .مللتر$^{-1}$ لكل نموذج قياسي في ظروف الفصل الموضحة في الجدول (1) وتم قياس زمن الأحتجاز ومساحات الحزم للنماذج القياسية مقدرة بالميكروفولت وكما موضح في الجدول (2) .

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

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

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 أُخذ (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 الـHPLC تحت ظروف نفس الفصل المذكورة أعلاة 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 :-

$$\text{تركيز المركبات في العينة} = \frac{\text{مساحة حزمة المادة الفعالة في النموذج}}{\text{مساحة حزمة المادة الفعالة في المحلول القياسي}} \times \text{تركيز المحلول القياسي}$$ **[12]**

9-التحليل الاحصائي :-

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

النتائج والمناقشة

1-عددالعلب . نبات$^{-1}$

أوضحت النتائج في جدول (3) أن تأثيرالسايتوكاينين في عدد العلب كان معنوياً أذ أن هناك زيادة معنوية في معدل عدد العلب بزيادة تركيز السايتوكاينين من صفر الى 150ملغم.لتر$^{-1}$أذ أزداد من21.04الى 31.44علبة.نبات$^{-1}$ولوحظ تفوق التركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$على باقي التراكيز بأعطائة أعلى معدل لعدد العلب هو(39.04) مقارنة بالتركيزين الأخرين وبنسبة زيادة (24.17 و 46.87%) في حين أعطت معاملة السيطرة أقل معدل لعددالعلب هو(21.04)وبنسبة أنخفاض (46.10%)مقارنة بالتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$. كان للسماد كذلك تأثير معنوي في عددالعلب حيث أزداد عددالعلب من20.05الى 38.53علبة .نبات$^{-1}$بزيادة مستوى السمادمن صفرالى320كغم.هـ$^{-1}$مع تفوق المستوى320كغم.هـ$^{-1}$بأعطائة أعلى معدل لعدد العلب بالمقارنة بالمستويين (صفر ,160)كغم.هـ$^{-1}$وبنسبة زيادة (92.16 و 28.47%). أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فكان لة تأثيرة معنوياً في عددالعلب أذ تفوق التداخل بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين ومستوى السماد320كغم.هـ$^{-1}$على باقي معاملات التداخل حيث أعطى أعلى قيمة لعددالعلب هو(48.66) في حين أعطى التداخل بين معاملة السيطرة لعاملي الدراسةأقل قيمة لعدد العلب هو(15.25) وبنسبة أنخفاض هي(68.66%)بالمقارنة مع التداخل بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين مع المستوى320كغم.هـ$^{-1}$سماد . أن الزيادة المعنوية في عدد العلب بزيادة تركيزالسايتوكاينين ترجع الى دورة في زيادة عدد الأفرع الثانوية حيث أن زيادة عددالأفرع الثانوية يسبب زيادة عددالأزهار وبالتالي زيادة عددالعلب أماعن تأثير السمادفيرجع الى تأثير النتروجين والفسفور في عملية البناء الضوئي ودخولها في المركبات الغنية بالطاقة ومن ثم زيادة أنتاج المواد الغذائية داخل النبات التي تحسن النمو الخضري وتزيد عدد الأزهارمن خلال تأثيرها في عملية تكوين بادئات الأزهارونموها وتطورها وتتفق هذة النتائج مع ماتوصل الية السامرائي [14]في زيادة عددالأزهار لنبات الشبنت بأضافة الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية .

جدول (3):- تأثيرتركيزالسايتوكاينين ومستوى السماد المركب NPKوتداخلهما في عددالعلب.نبات$^{-1}$ لنبات الحبة السوداء

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

2- وزن العلبة (غم)

أشارت النتائج في الجدول (4)الى وجود زيادة معنوية في وزن العلبة بزيادة تركيز السايتوكاينين حيث أعطى التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$أعلى معدل لوزن العلبة هو(0.36)غم متفوق بذلك معنوياًعلى باقي التراكيز الأخرى في حين أعطت معاملة السيطرة أقل معدل لوزن العلبة هو(0.29)غم وأشارت النتائج في الجدول أيضاًالى تأثر وزن العلبة بالسماد حيث لوحظ بأن هناك زيادة معنوية في وزن العلبة بزيادة مستوى السمادمن صفر الى320 كغم.هـ$^{-1}$أذ أزداد معدل الوزن من 0.29الى0.35غم ولوحظ تفوق المستوى 320كغم.هـ$^{-1}$وأعطت معاملة السيطرة أقل معدل لوزن العلبة هو(0.29)غم . أوضحت النتائج في الجدول أيضاً بأن تأثير التداخل الثنائي لعاملي الدراسة كان معنوياً في هذة الصفة فقد تفوق معنوياً التداخل بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$مع المستوى 320 كغم.هـ$^{-1}$سماد بأعطائة أعلى قيمة لوزن العلبة هي (0.37)غم مقارنة بقيم التداخلات الأخرى وأعطت معاملة السيطرة لعاملي الدراسة أقل قيمة لوزن العلبة هو(0.22)غم وبنسبةأنخفاض هي (40.54%) بالمقارنة مع التداخل الثنائي بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين والمستوى 320كغم.هـ$^{-1}$سماد . أن الزيادة المعنوية في وزن العلبة بزيادة تركيزالسايتوكاينين يرجع الى كونة من العوامل الداخلية أهمية في النباتات لدفع مرحلة نموها خضرياً الى النمو زهرياًمع المحافظة على عدم سقوط الأجزاء الزهرية خلال عمليتي التلقيح والأخصاب ويعزى ذلك الى تراكم هرمون السايتوكاينين في أجزاء الزهرة نتيجة سرعة الأمدادللسايتوكاينين من الأوراق الى الأزهار خلال فترة التزهيروأن زيادة تركيزالسايوكاينين في الأزهار يفسر الدور الحيوي لة بتنشيط حركةوأنتقال 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 التركيزالأقل للسايتوكاينين الى الأعضاء الفتية ذات التركيز المرتفع من السايتوكاينين [5] في حين يعزى تأثير السمادالأيجابي الى دورة في زيادة المواد المصنعة في الأوراق وأنتقالها الى الثمارمن خلال دورة في العمليات الفسلجية مثل بناء البروتينات والكلوروفيل وتمثيل الكربوهيدرات الذي أنعكس أيجاباً على وزن العلبة [15].ويرجع التأثير المعنوي للتداخل الثنائي الى التأثير المشترك لعاملي الدراسة.

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

تركيز السايتوكاينين (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات السماد-NPK (كغم.هـ$^{-1}$)			معدل تأثيرالسايتوكاينين
	صفر	160	320	
0	0.22	0.32	0.33	0.29
50	0.26	0.33	0.34	0.31
100	0.35	0.36	0.37	0.36
150	0.34	0.34	0.36	0.35
معدل تأثيرمستويات السماد	0.29	0.34	0.35	---
LSD (0.05)	السايتوكاينين = 0.017 مستوى السماد = 0.014 التداخل = 0.029			

3-عددالبذور.علبة$^{-1}$

أكدت النتائج في الجدول (5) وجود زيادة معنوية في عددالبذور بزيادة تركيز السايتوكاينين من صفرالى150ملغم.لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة هي16.78%مع تفوق التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$على التركيزين الأخرين في حين أعطت معاملة السيطرة أقل معدل لعددالبذورهو 96.33وأظهرت النتائج في الجدول ذاتة التأثير المعنوي للسماد المركب في هذة الصفة مع تفوق معنوي للمستوى 320كغم.هـ$^{-1}$على باقي المستويات بأعطائة أعلى معدل لعددالبذور وهو117.00بالمقارنة مع المستويين (صفر ,160)كغم.هـ$^{-1}$اللذان أعطيا معدل لعددالبذور قدرة (108.87 ,99.25) بذرة .علبة$^{-1}$على التوالي أما بالنسبة للتداخل الثنائي فقد كان تأثيرة معنوياً في عددالبذوروقدتفوق التداخل بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين مع المستوى 320كغم.هـ$^{-1}$سماد على باقي معاملات التداخل وبضمنها معاملة السيطرة بأعطائة أعلى قيمة لعددالبذورهي (130.50)وأعطت معاملة المقارنة أقل قيمة لهذة الصفة هي (87.00) بذرة .علبة$^{-1}$. أن الزيادة المعنوية لعددالبذور بزيادة تركيز السايتوكاينين يرجع الى دورة في تحسين النمو الخضري ممايعكس أيجاباً على حاصل النبات من البذوروهذايتفق مع نتائج[8]في حين تعزى الزيادة في عددالبذور بزيادة مستوى السمادالى الدور الذي أدتة هذة 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 النموالخضري وكفاءة البناء الضوئي اللأزمة لسدحاجة الأزهار من المواد الغذائية لضمان العقد[16].أما بالنسبة للتأثير المعنوي للتداخل الثنائي فيرجع الى الدور الأيجابي المشترك لعاملي التداخل في زيادة عددالبذور.

جدول (5) :- تأثيرتركيز السايتوكاينين ومستوى السمادالمركب NPK وتداخلهما في عددالبذور.علبة$^{-1}$ لنبات الحبة السوداء

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

4-وزن البذور(غم.علبة$^{-1}$)

أشارت النتائج في الجدول (6) الى وجود زيادة معنوية في وزن البذوربزيادة تركيز السايتوكاينين من صفر الى 150ملغم.لتر$^{-1}$مع تفوق معنوي للتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$على التركيزين الأخرين بأعطائة أعلى معدل لوزن البذورهو0.26غم وبنسبة زيادة هي 28.84غم بالمقارنة بالتركيزصفرسايتوكاينين وأكدت النتائج في الجدول أيضاً التأثير المعنوي في وزن البذور بأضافة السماد حيث أزداد وزن البذور من 0.21الى0.25غم بزيادة مستوى السماد من صفر الى320كغم.هـ$^{-1}$مع عدم وجود تفوق معنوي للمستوى 320كغم.هـ$^{-1}$مقارنة بالمستوى 160كغم.هـ$^{-1}$. وكان للتداخل الثنائي لعاملي الدراسة أيضاًتأثير معنوي في زيادة وزن البذور حيث لوحظ بأن هناك زيادة معنوية في وزن البذور تحت كافة معاملات التداخل مقارنة بمعاملة السيطرة مع تفوق معنوي للتداخل الثنائي بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين مع المستوى 320كغم.هـ$^{-1}$سماد بأعطائة أعلى قيمة لوزن البذور هي 0.27وبنسبة زيادة هي 80.00%بالمقارنة مع التداخل الثنائي بين معاملتي السيطرة لعاملي الدراسة .

أن التأثير المعنوي للسايتوكاينين في وزن البذور يرجع الى زيادة تركيز السايتوكاينين في الأزهارممايعمل على سرعة أنتقال المغذيات من الأوراق الى الثمار من خلال تكوينة مراكز جذب للمغذيات أما التأثيرالمعنوي للسماد في هذة الصفة يرجع الى أطالة مدة أمتلاء البذوروذلك من خلال تأخير الشيخوخة وزيادة حجم النسيج الغذائي في الحبة(الأندوسبيرم) وزيادة كفاءتة في تجميع نواتج عملية البناء الضوئي فضلاً عن دورهذة العناصرفي نقل الموادالمصنعة الى أماكن خزنها في البذور ومنها البروتينات التي تزيد من وزنها [17]في حين يعزى التأثير المعنوي للتداخل الى التأثير المشترك لعاملي الدراسة.

جدول (6) :- تأثيرتركيزالسايتوكاينين ومستوى السمادالمركب NPKوتداخلهما في وزن البذور. علبة$^{-1}$ لنبات الحبة السوداء

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

5- وزن ألف بذرة (غم)

أوضحت النتائج في الجدول (7) وجود زيادة معنوية في وزن ألف بذرة بزيادة تركيز السايتوكاينين من صفر الى150ملغم.لتر$^{-1}$أذأرتفع الوزن من1.89الى2.26غم وقد تفوق التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$بأعطائة أعلى معدل لوزن ألف بذرة هو2.47غم وبنسبة زيادة هي 30.68%مقارنة بمعاملة السيطرة وأكدت النتائج في الجدول أيضاًوجودزيادة معنوية في وزن ألف بذرة بزيادة مستوى السماد من صفر الى 320كغم.هـ$^{-1}$سماد مع تفوق معنوي للمستوى 320 كغم.هـ$^{-1}$سماد على المستوى 160كغم.هـ$^{-1}$سمادبأعطائة أعلى معدل لوزن ألف بذرة هو2.60غم . وذلك بنسبة زيادة هي34.02%بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي أعطت أقل معدل لوزن ألف بذرة هو1.94غم أما بالنسبة للتداخل الثنائي فكان تأثيرة معنوياًولكافة معاملات التداخل وأظهر التداخل بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$ومستوى السماد320كغم.هـ$^{-1}$سمادتفوقاً معنوياً على باقي معاملات التداخل بأعطائة أعلى قيمة لوزن ألف بذرة هي 2.99غم وأعطت معاملة السيطرة لعاملي الدراسة أقل قيمة لوزن ألف بذرة هو1.42غم .

يرجع التأثير المعنوي الى أحد أوكلاعاملي الدراسة الى دورهما السابق ذكرة في الفقرة4الجدول6 حيث يمكن ملاحظة بأن المعاملة التي أعطت أعلى معدل لوزن البذور.علبة$^{-1}$أعطت أعلى معدل لوزن ألف بذرة.

جدول (7) :- تأثيرتركيزالسايتوكاينين ومستوى السمادالمركب NPK وتداخلهما في وزن ألف بذرة (غم) لنبات الحبة السوداء

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

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 , وقدأختلف تركيزها بأختلاف تركيزالسايتوكاينين ومستوى التسميد والتداخل بينهما أذ أزداد تركيز المركبات الفعالة بزيادة تراكيز السايتوكاينين ومستويات التسميد بالمقارنة بمعاملة السيطرة ,وقد تفوق التركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ بأعطائة أعلى قيمة لتركيزالمركبات الفعالة هي(82.49 , 156.73 , 374.51, 103.67)مايكروغرام.مللتر$^{-1}$مقارنة بالتركيزين (150,50)ملغم.لتر$^{-1}$ وكذلك أظهرت مستويات التسميد التأثير المعنوي في تركيز المركبات الفعالة وقد تفوق مستوى التسميد 320كغم.هـ$^{-1}$ على بقية المستويات بأعطائة 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 100ملغم.لتر$^{-1}$ سايتوكاينين والمستوى 320كغم.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 Thymoquinoneوكان أعلى تركيز لة تحت تأثير التداخل الثنائي بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$ سايتوكاينين والمستوى 320كغم.هـ$^{-1}$سماد. أن زيادة تركيز المركبات الفعالة في الزيت الطيار يعزى الى دور السايتوكاينين والعناصر الغذائية (NوPوK) في زيادة النمو الخضري والزهري ,مما أدى الى زيادة النواتج الأساسية للتمثيل الغذائي والنواتج الثانوية المتمثلة بالمركبات الفعالة في الزيت الطيار أذ أن الطاقة الكيميائية الناتجة من عملية البناء الضوئي تستغل في عمليات حيوية أخرى داخل النبات ومنها أنتاج المركبات الرئيسية للزيت والناتجة من المسالك الأيضية الأولية مثل Acteyl CoA من خلال مسلك الميفالونيك ومركب Phosphoenol Pyrovate(PEP)من خلال مسلك حامض الشكيميك(Shikimicacid) الضروري لتكوين المركبات العطرية. (19و18)وأن تأثير السماد يتفق مع ماتوصل الية كل من [9 و 20] من أن تأثير التسميدالنتروجيني والفوسفاتي في زيادة تركيز المركبات المكونة للزيت الطيارفي كل من الشبنت والينسون على الترتيب يعود الى عاملين الاول هوالنمو الخضري الغزير والجيد للنباتات وزيادة عدد النورات الزهرية ومن ثم تركيزهذة 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) ظهورعلب الحبة السوداء المزروع في الحقل

نستنتج من هذة الدراسة الى ان المعاملة بالسايتوكاينين والسمادالمركب NPK أدى الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة وقدتفوق التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين والمستوى 320كغم.هـ$^{-1}$ على باقي المعاملات عندمعاملة النبات بها بشكل مفرد وكان للتداخل الثنائي أيضاً تأثيرمعنوي في الصفات المدروسة ولوحظ تفوق التداخل الثنائي بين التركيز100ملغم.لتر$^{-1}$سايتوكاينين والمستوى 320كغم.هـ$^{-1}$سماد 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 presonted at the 4th International Confere nce 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- أبوزيد , الشحات نصر (a2000) . 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 أضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وأمتصاص الفسفور والبوتاسيوم لنبات الــذرة الصفراء , مجلة العلوم الزراعية العراقية , 28(1) :41-49 .

11- الخزاعي , أسماء عبد الأمير بدن (2008) . مقارنة بين التغذية النهارية والليلية بالنتروجين وتأثيرها على نموواًنتاجية 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= Satistical Analysis system).

14- السامرائي , مديحة حمود حسين (2001) . تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي 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 بتراكيزمختلفة 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 اللة , كفاح كامل حمزة (2001) . تأثيرمواعيدالزراعة والتسميدالنتروجيني على حاصل وكمية ونوعية المادة الفعالة لنبات اليانسون *Pimpinella arism* L. رسالة ماجستير ,كلية الزراعة, جامعة بغداد,العراق .