تأثير حامض الكلوتاميك في بعض الصفات الخضرية والثمرية ونسبة الزيت الثابت لنبات الحبة السوداء

خضير عباس جدوع بشير عبدالله ابراهيم

الملخص

نفذت التجربة في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة– جامعة بغداد في الموسم الشتوي 2010–2011، لمعرفة إمكان زيادة قيم بعض الصفات الخضرية والثمرية عن طريق رش نبات الحبة السوداءL. *Nigella sativa* بالحامض الاميني الكلوتاميك Glutamic acid (Glu.) بالتراكيز 50 و100 أو200 ملغم.لتر$^{-1}$، استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بأربعة مكررات. بينت نتائج التجربة الحقلية أن معاملة Glu_{200}. قد حققت أعلى وزناً للأوراق وأعلى نسبة زيادة في الوزن الكلي الجاف وأعلى وزناً جذر وعدد أفرع و محتوى الكلوروفيل عند 75% ازهار ومحتوى الكلوروفيل عند 75% نضج فسيولوجي وحاصل النبات من البذور وبنسب زيادة عن معاملة المقارنة بلغت 49.50، 28.64، 25.77، 41.29، 5.41، 21.58 و39.04% على التوالي. أما معاملة Glu_{50}، فقد تفوقت في النسبة المئوية للزيت الثابت بنسبة زيادة عن معاملة المقارنة بلغت 25.75%.

المقدمة

يعد نبات الحبة السوداء *Nigellasativa* L. الذي يعود إلى العائلة الشقيقية Ranunculaceae أحد أهم النباتات الطبية المستعملة في التداوي المباشر أو بعد استخلاص المركبات الفعالة منها وتصنيع الأدوية، فقد استعمل في العلاج قبل أكثر من 2000 سنه (13). تعود أهمية النبات إلى احتواء بذوره على الكثير من المركبات الفعالة علاجيا مثل الفينولات الموجودة في الزيت الطيار ومنها Thymol ، Thymohydroquinone، Thymoquinone وanethole–Trans والقلويدات مثل Nigellicine، Nigellimine وNigellidine كذالك احتوائها على كليكوسيدات وتانينات وأحماض امينية وفيتامينات ومعادن ومضادات الأكسدة، (1، 10، 12). يعد الكلوتاميك احد الاحماض الامينية الأساس وهو موجود في معظم البروتينات وهو سرعان ما يتفاعل مع الاحماض الكربوكسيلية والاملاح لتكوين الكلوتامات Glutamates ليكون أكثر ثباتية عند أُس هيدروجيني pH بين 2.2–4.0 في حين يعود إلى وضعه الأول (حامض الكلوتاميك) عند مستويات الأُس الهيدروجيني الأخرى (11). إن الأحماض الامينية هي الوحدات الجزيئية لبناء البروتين في أجسام الكائنات الحية وعددها تقريباً 20 حامضاً امينياً ويقوم النبات ببناء المئات من الأحماض الامينية التي عادة لا تدخل في تركيب البروتينات وتسمى Non-protein amino acids مثل حامض الأورنثين Ornithine الذي يعد أحد البوادئ لبناء البرولين ويزداد تركيز هذه المركبات تحت ظروف الإجهاد (19)، وان هذه الاحماض الامينية ومنها Glutamic acid هي بادئات لبناء الكلوروفيل والمرافق الإنزيمي A وهي كذلك مصدر كاربون ونتروجين لبناء معظم منتجات الايض الثانوي مثل الأحماض الفينولية والقلويدات وغيرها ولها عمل مهم في نقل النتروجين بين الجذور والأوراق والثمار وأجزاء النبات الأخرى، يتحول حامض الكلوتاميك إلى الفا–كيتوكلوتاريك α– acid ketoglutaric الذي يدخل دورة كريب ويسهم في إنتاج الطاقة أو إنتاج مركبات وسطية لعمليات البناء الحيوي المختلفة، والمعروف أن نتروجين النبات كافة يمثل في بـــادئ

جزء من اطروحة دكتوراة للباحث الثاني.

كلية الزراعة–جامعة بغداد– بغداد، العراق.

الأمر بشكل كلوتامين **Glutamine** وهذا ناتج عن الألفة العالية بين انزيم **synthetase Glutamine** والأمونيا (**8**). وجد **Mazher** وجماعته (**15**) أن زيادة تركيز **Glutamic acid** من **100–200** جزء بالمليون زاد كل مؤشرات النمو مثل ارتفاع النبات، عدد الافرع، عدد الأوراق، قطر الساق، طول الجذر والوزن الطري والجاف لنبات حب الملوك L. ***variegatum Codiaeum*** كذلك زادت النسبة المئوية لكل من الكاربوهيدرات الكلية والنتروجين والفسفور، وأعطى **acid Glutamic** نتائجاً أفضل من **Kin** و**Ascorbic acid** في زيادة النمو الخضري للنبات خاصة عند التركيز **200** جزء بالمليون من **Glutamic**. استعمل عبد وجماعته (**6**) **Glutamine** بتراكيز **50** و**100** أو**150** جزء بالمليون رشاً على نبات الذرة الصفراء فأعطت معاملة **150** جزءاً بالمليون أعلى تركيزاً الكلوروفيل بلغ **9.7** ملغم .غم$^{-1}$ وزن طري في حين أعطت معاملة المقارنة **6** ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري وهذه الزيادة أدت إلى زيادة في عدد حبوب العرنوص و وزن الحبة، وهذا قاد إلى زيادة حاصل الحبوب في النبات، إذ بلغ **190.8** غم.نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت **93.1** غم.نبات$^{-1}$. في ضوء ما تقدم، نفذت الدراسة الحالية بهدف: زيادة مؤشرات النمو الخضري والثمري للنبات بإضافة الكلوتاميك في أوقات حرجة من نمو النبات، ويعد الكلوتامك ومشتقاته مركبات وسطية في السلسلة البنائية في النبات والتعرف على تركيز الكلوتامك الذي يعطي أكبر زيادة في مؤشرات النمو.

المواد وطرائق البحث

حرثت الأرض الواقعة ضمن حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة–جامعة بغداد في العام **2010–2011** بالمحراث المطرحي القلاب ثم نعمت بالأمشاط القرصية انتهاءً بالعازقة الدورانية، أخذت عينات عشوائية من تربة الحقل على عمق من **0–30** سم قبل الزراعة وحللت في المختبر المركزي لتحليلات التربة والماء والنبات–قسم علوم التربة والموارد المائية–كلية الزراعة–جامعة بغداد وصفات التربة الفيزيائية والكيميائية مبينة في جدول (**1**).

جدول**1**: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الصفة		القيمة
مفصولات التربة (**g.kg^{-1}**)	الرمل	**180.5**
	الغرين	**337.6**
	الطين	**481.9**
نسجة التربة		مزيجية طينية غرينية
درجة تفاعل التربة(**pH**)		**8.10**
التوصيل الكهربائي **EC** (**dS.m^{-1}**)		**4.80**
النتروجين الجاهز **mg.kg^{-1}**		**20**
الفسفور الجاهز **ppm**		**0.803**
البوتاسيوم الجاهز **ppm**		**33.81**
المادة العضوية(**g.kg^{-1}**)		**0.91**

نصبت منظومة الري بالتنقيط وتكونت مـــن مضخة **3×3** أنج تسحب الماء من حوض حجم**1**م^3 لتدفع به نحو مصفاة ثم يخرج من أنبوب رئيس قياس **3** أنج ليتوزع من الجهتين إلى **24** أنبوباً بقطر **0.75** أنج نوع **GR** حاوياً على منقطات المسافة بين منقط وآخر **40**سم، يتوسط الأنبوب الرئيس المكررات الأربعة ليقسمها إلى **8** أقسام متساوية، إذ يتألف المكرر الواحد من ثلاثة أنابيب بلاستيكية تفصلها مسافة **60**سم، وبذلك كانت المسافة بين النباتات **60×40** سم، احتوت المعاملة **30** نبات، المسافة بين المكررات **80**سم، ترك منقط للفصل بين المعاملات في كل خط ضمن المكرر وزعت المعاملات بتصميم **RCBD** (شكل **1**). سمدت ارض التجربة بالسماد الفوسفاتي

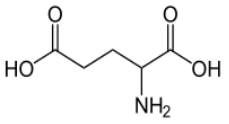
(P_2O_5) 120 كغم.هـ$^{-1}$ (2) والسماد النتروجيني (اليوريا 46% نتروجين) 100 كغم N.هـ$^{-1}$ (9). أُضِيفَ السماد النتروجيني في حوض ماء السقي وقد جزئت كميته إلى خمس إضافات متساوية الأولى عند زراعة الشتلات والثانية عند بداية مرحلة التفرعات والثالثة عند بداية التزهير والرابعة عند بداية مرحلة العقد والأخيرة في مرحلة ما بعد العقد. زرعت بذور الحبة السوداء المحلية .*Nigella sativa* L في 2010/10/20 (مشخصة في الهيأة العامة لفحص وتصديق البذور) بأطباق فلينية في وسط البتموس للحصول على شتلات متجانسة وبعد خمسة أيام بزغت أولى البادرات، زرعت الشتلات في الحقل المروي يوم 9/11/2010. نفذت عملية الخف بعد اسبوعين من الزراعة، أُحِيطَ الحقل بسعف النخيل من جهاته الأربعة للحصول على مصدات رياح. غسلت النباتات بالماء بواسطة مرشة زراعية (Agricultural Sprayer) ميكانيكية بعد العواصف الترابية. نفذت عملية الري حسب الحاجة. لوحظ أن نمو الأدغال كان ضعيفاً جداً بسبب طريقة الري المتبعة وقد عزقت يدويا. حصدت النباتات العشرة الوسطية لكل معاملة بتاريخ 8/5/2011 بعد أن تلونت العلب باللون البني قبل وصولها مرحلة الانفراط. جففت عينات البذور تجفيفاً طبيعياً في غرفة مهواة لحين ثبات الوزن.

شكل1. التجربة الحقلية ومراحل نمو نباتات الحبة السوداء.

تحضير التراكيز

حضرت تراكيز الحامض الاميني **Glutamicacid** (انتاج شركة **Company Plantchem Green Limited**) مـــن إذابـة الأوزان **50** و**100** أو**200** ملغم.لتر$^{-1}$ في كمية قليلة من الكحول الأثيلي **70%** ثم في الماء المقطر في دورق زجاجي كلاً على حدة ثم وضعت على جهاز الخلاط المغناطيسي الحراري **Magnetic Stirrer Hotplate** لحين ذوبان المادة بشكل كامل ثم أُكمِلَ حجم المـاء إلى **1** لتر للحصول على التراكيز الثلاثة المطلوبة لكل منها.

جدول 2: حامض الكلوتاميك وبعض خصائصه

اسم المادة	التصنيف	الوزن الجزيئي	الصيغة الجزيئية	الصيغة التركيبية	التركيز	
					$mg.l^{-1}$	molar
Glutamic acid	حامض اميني	**147.13 g.mol^{-1}**	$C_5H_9NO_4$		**mg50**	10×33.9^{-5}
					mg 100	10×67.9^{-5}
					mg 200	10×13.5^{-4}

طريقة الإضافة ومراحلها

رش **Glutamic acid** في ثلاث مراحل نمو للنبات هي:

- مرحلة بداية التفرعات الخضرية.
- مرحلة بداية التزهير.
- مرحلة بداية عقد الثمار

فضلاً عن معاملة المقارنة التي رشت بالماء المقطر، أضيفت قطرة واحدة من المادة الناشرة (الصابون السائل) لتقليل الشد السطحي للرذاذ المرشوش وتسهيل دخوله إلى النسيج النباتي لكل المعاملات. كان وقت الرش لكل التراكيز والمراحل هو قبل غروب الشمس بساعة تقريبا. استعملت مرشات لغرض رش المحاليل على النباتات حتى مرحلة البلل التام كلاً حسب معاملته.

الصفات قيد الدراسة

قيست الصفات من عشرة نباتات وسطية داخل كل معاملة ثم استخرج متوسط كل صفة. باستثناء صفات ارتفاع النبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل عند مرحلتي **75%** ازهار و**75%** نضج فسيولوجي فأن الصفات الأخرى قيست بعد الحصاد. قيس ارتفاع النبات من نقطة اتصال الساق بالتربة إلى أعلى علبة. وزن الساق بدون الأوراق و العلب وبما فيها من فروع. وزنت الأوراق المفصولة عن النبات والمجففة. حسب الوزن الكلي الجاف من متوسط الوزن لعشرة (باستثناء البذور جففت تجفيفاً طبيعياً) بوضع العينات في الفرن على درجة حرارة **60**°س حتى ثبات الوزن. وزنت الجذور بعد قلعها بقالعة الجذر المبتل وغسلها من الطين وتجفيفها. حسب عدد الافرع الناشئة من الساق الرئيس والسيقان الفرعية. محتوى الكلوروفيل وثباتيته– قيس الكلوروفيل عند مرحلتي **75%** تزهير و**75%** نضج فسيولوجي، استعملت الطريقة الوزنية بأخذ الورقة الثالثة من القمة لثلاثة نباتات وسطية من كل معاملة ثم وزن **0.25** غم منها ثم سحقت بالجفنة مع القليل من الأسيتون ثم أضيفت كمية أخرى منه ليصبح الحجم المضاف **10** مل من الأسيتون ثم رشح بعد الحصول على ألياف بيضاء اللون بورق الترشيح ثم سحب منه **1**مل و أكمل الحجم إلى **10** مل بعد ذلك قيس مقدار الامتصاصية بجهاز **Spectrophotometer** بطول موجي **642.5** وبطول موجي آخر **660** نانومتراً حسب طريقة **Rangana** (**18**). حُسب محتوى الكلوروفيل الكلي عن طريق المعادلة التالية:

$$T.chl= [(7.12\times A660)+(16.8\times A642.5)] \times V/(W\times 100)$$

T.chl= محتوى الكلوروفيل الكلي. A= قراءة الجهاز على الطول الموجي المعين. V = حجم محلول الاستخلاص 10مل. W =وزن العينة الطري 0.25 غم ثم حسب محتوى الكلوروفيل الى أساس (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري).

النسبة المئوية للعلب المجهضة

حسبت من المعادلة:

(%) للعلب المجهضة= عدد العلب المجهضة/العدد الكلي للعلب 100×[حسب حاصل النبات من متوسط وزن بذور النباتات في الخط الوسطي للمعاملة.

دليل الحصاد حسب بقسمة وزن البذور على الوزن الكلي الجاف للنبات. نسبة الزيت قيست بجهاز الاستخلاص المستمر Soxhlet بوزن 10غم من البذور المجروشة وباستعمال مذيب الهكسان ولمدة 4 ساعات وبعد الحصول على الهكسان المسترجع تم التخلص من بقايا المذيب بالتبخير في الفرن على درجة حرارة 60°س حتى ثبات وزن الزيت، وزن وحفظ في قنانٍ خاصة (AOAC,1980).

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائياً بطريقة تحليل التباين لتصميم R.C.B.D واستعمل اختبار اقل فرقاُ معنوياً (LSD) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال 5%، استعمل البرنامج الحاسوبي Genstate في تحليل البيانات.

النتائج والمناقشة

يظهر من جدول (3) أن معاملات الكلوتاميك لم تعط فروقاً معنوية عن معاملة المقارنة في ارتفاع النبات ووزن الساق والنسبة المئوية للعلب المجهضة ودليل الحصاد.

وزن الأوراق

تفوقت المعاملات جميعها معنوياً على معاملة المقارنة في وزن الأوراق، تعد الأوراق العضو الرئيس الذي يقوم بعملية البناء الضوئي في النباتات الراقية، وتعد زيادة وزن الأوراق مؤشراً لزيادة نشاط عملية البناء الضوئي، فالأوراق النامية في الظل مثلاً تكون رقيقة ومنخفضة الوزن .أما النامية في الضوء فتمتلك عدداً اكبر من الخلايا والكلوروبلاست (14). أن الكلوتاميك بتراكيزه الثلاثة 50، 100 و200 ملغم.لتر$^{-1}$ زاد وزن الأوراق بالنسب 20، 23 و49% عن معاملة المقارنة على التوالي وهذه النتيجة تبدو مقبولة إذ من المعلوم أن الكلوتاميك بادئ لبناء الكلوروفيل والمركبات النتروجينية الأخرى (8)، ويدعم هذا الكلام ازدياد محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند 75% نضج فسيولوجي في تراكيز الكلوتامك الثلاثة (50، 100 و200) ملغم.لتر$^{-1}$ بالنسب 7، 8 و21%على التوالي رغم انها لم تبلغ مستوى المعنوية إلا في التركيز الأخير (جدول 3)، وازدياد عدد الأفرع في هذه التراكيز أيضا بالنسب 6، 9 و41% على التوالي كذلك لم تبلغ مستوى المعنوية، إلا في التركيز الأخير، وهذه قد قادت لزيادة عدد الأوراق، ثم زيادة وزنها وما يؤكد ذلك هو ارتباط وزن الأوراق ارتباطاً معنوياً موجباً بلغ 0.53 مع عدد الأفرع، ويذكر أن وزن الأوراق ارتبط ارتباطاً معنوياً موجباً (0.83) مع الوزن الجاف الكلي (جدول 3).

جدول 3: قيم الارتباط البسيط بين الصفات قيد الدراسة لنبات الحبة السوداء وبعض مركباته الفعالة في البذور

الصفة	ارتفاع النبات	وزن الساق	وزن الأوراق	الوزن الكلي	وزن الجذر	عدد الأفرع	كلورو إزهار	كلورو نضج	% مجهضة	حاصل البذور	%للزيت
ارتفاع النبات	1	-0.14	0.243	0.24	-.65 (*)	-0.40	-0.20	0.01	0.231	-0.17	0.06
وزن الساق	-0.14	1	0.19	0.31	0.3	0.26	0.13	0.42	-0.10	0.33	0.39
وزن الأوراق	0.24	0.19	1	.83 (**)	-0.003	.53(*)	0.02	0.49	0.26	0.48	-0.1
الوزن الجاف الكلي	0.24	0.31	.83 (**)	1	0.03	.57 (*)	0.37	.62 (*)	-0.02	.72 (**)	0.05
وزن الجذر	-.65 (*)	0.3	-0.003	0.03	1	.53 (*)	0.37	0.29	-0.38	0.45	0.33
عدد الأفرع	-0.40	0.26	.53 (*)	.57 (*)	.53 (*)	1	.54 (*)	0.46	-0.16	.57 (*)	0.15
كلوروفيل إزهار	-0.20	0.13	0.02	0.37	0.37	.54 (*)	1	0.40	-0.31	0.45	0.25
كلوروفيل نضج فسيولوجي	0.01	0.42	0.49	.62 (*)	0.29	0.46	0.40	1	-0.48	.75 (**)	0.38
%علب مجهضة	0.23	-0.10	0.26	-0.02	-0.38	-0.16	-0.31	-0.48	1	-0.40	-.58 (*)
حاصل النبات من البذور	-0.17	0.33	0.48	.72 (**)	0.45	.57 (*)	0.45	.75 (**)	-0.40	1	0.19
%للزيت	0.05	0.38	-0.13	0.05	0.32	0.15	0.25	0.38	-.58 (*)	0.19	1

*معنوي على مستوى 5%. **معنوي على مستوى1%.

الوزن الكلي الجاف

أعطت معاملة Glu_{200} أعلى متوسطاً للوزن الجاف الكلي فضلاً عن تفوق التراكيز جميعها Glutamic acid معنوياً. يمكن القول أن الوزن الجاف الكلي للنبات يعد مؤشراً قوياً لنشاط عملية البناء الضوئي، إذ انه الناتج النهائي لهذه العملية، وبما أن الأحماض الامينية هي بادئات لبناء الكلوروفيل والمركبات النتروجينية. لذا يبدو أن زيادة الوزن الجاف الكلي للنبات تتحقق بزيادة تركيز .Glu وبالتراكيز المستعملة كافة (50، 100 و200) ملغم.لتر$^{-1}$ وبصورة طردية وبالنسب 15، 21 و29% على التوالي، ويلاحظ من جدول (4) أن زيادة وزن الأوراق قد سار بالترتيب نفسه وبالنسب 20، 23 و49% على التوالي، وكذلك الحال مع حاصل النبات الفردي، إذ ازداد الحاصل بزيادة تركيز .Glu بالنسب 23، 30 و39% على التوالي، وقد انفرد التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ بالمعنوية في صفة عدد الأفرع وازداد عدد الأفرع بالنسب 6، 9 و41% على التوالي، وكذلك مع صفة محتوى الكلوروفيل عند نسبة 75% نضج فسيولوجي بالنسب 7، 8 و22% على التوالي ، وهذا يتفق مع نتائج Mazher وجماعته (15) الذي وجد زيادة في الوزن الجاف لنبات حب الملوك عند زيادة تركيز الكلوتاميك من 100–200 ملغم.لتر$^{-1}$.

وزن الجذر

يلاحظ إن معاملة Glu_{200} زادت من وزن الجذر معنوياً بنسبة 26% عن معاملة المقارنة. من المعلوم أن للجذر بضع تأثيرات في حياة النبات أهمها تثبيت النبات في التربة وامتصاص المعادن والماء من التربة ونقلها إلى الساق وخزن المنتجات الغذائية المصنعة، وذكر Pooja (17) أن الجذور في بعض النباتات قد تستهلك الغذاء المخزون فيها وحدها وفي نباتات أخرى فإن جزءاً من الغذاء يمكن أن ينتقل ويستخدم في تطور الجزء الخضري. وبالعودة إلى جدول (3) تظهر جلياً العلاقة العكسية بين الوزن الجذري وارتفاع النبات التي بلغت 0.65–، وعلاقة الارتباط المعنوي الموجب بين وزن الجذر وعدد الأفرع التي بلغت 0.53، وهذا ظاهر في معاملة Glu_{200} في العلاقة بين وزن الجذر وعدد الأفرع، وإن زيادة التركيز زادت وزن الجذر طردياً، إن معاملات .Glu لم تؤثر معنوياً في ارتفاع النبات ووزن الساق ومحتوى الكلوروفيل عند 75% أزهار في حين زادت معنوياً وزن الأوراق والوزن الجاف الكلي

وعدد الأفرع ومحتوى الكلوروفيل عند 75% نضج فسيولوجي وحاصل النبات. مما تقدم يتبين أن الكلوتاميك قد شجع النمو الخضري والجذري على حد سواء وقد يكون شجع عملية البناء الضوئي عن طريق إسهامه في بناء الكلوروفيل ودخوله في المسارات الايضية التي يتمثل فيها النتروجين داخل النبات واسهامه في إنتاج الطاقة أو إنتاج مركبات وسطية لعمليات البناء الحيوي المختلفة (8).

جدول 4: تأثير تراكيز الكلوتاميك في بعض صفات النمو وحاصل البذور ونسبة الزيت

الصفات	المعاملات				أ.ف.م
	المقارنة	Glu. 50	Glu. 100	Glu. 200	
ارتفاع النبات	83.45	85.71	85.85	85.09	غ.م
وزن الساق الجاف	42.83	44.16	48.10	46.91	غ.م
وزن الأوراق الجاف	12.75	15.29	15.72	19.06	2.16
الوزن الكلي الجاف	75.69	87.20	91.40	97.37	9.47
وزن الجذر الجاف	2.91	2.48	3.42	3.66	0.74
عدد الأفرع	144.1	152.2	156.5	203.6	35.45
كلوروفيل75% ازهار	11.08	10.51	11.53	11.68	1.11
كلوروفيل75% نضج	10.98	11.78	11.84	13.35	1.36
%للعلب المجهضة	37.30	27.29	30.71	33.02	غ.م
الحاصل. نبات$^{-1}$	12.73	15.63	16.56	17.70	2.73
دليل الحصاد	16.92	17.93	18.03	18.25	غ.م
%للزيت الثابت	30.94	38.91	33.46	31.00	5.99

عدد الأفرع بالنبات

أن المعاملة ذات التأثير المعنوي في زيادة عدد الأفرع.نبات$^{-1}$ هي Glu_{200} بنسبة زيادة بلغت 41%. إن زيادة عدد الأفرع صفة مرغوبة، إذ وجدت علاقة ارتباط معنوي موجب بين عدد الأفرع وحاصل النبات بلغت 0.57 (جدول 3) وقد وجدت مثل هذه العلاقة في دراسات سابقة (3، 4). وبما أن المعاملة المتفوقة في أعلاه قد حفزت تكوين مجموع جذري كبير فأن انعكاس ذلك يكون على تكوين أفرع أكثر لأن السايتوكاينينات المنتجة في المجموع الجذري تعمل على إطلاق نمو البراعم وتحريرها من السبات المفروض عليها بفعل السيادة القمية للساق الرئيس والدليل على ذلك وجود علاقة ارتباط معنوي موجب بين عدد الأفرع ووزن الجذر بلغت 0.53، فضلاً عن إن المجموع الجذري الكبير قد يسهل إمكان الحصول على الماء و العناصر المغذية هذا من جهة ومن جهة أخرى فأن عدد الأفرع بالنبات قد ارتبط ارتباطا معنوياً موجباً مع وزن الأوراق 0.53 والوزن الجاف الكلي 0.57 ومحتوى الكلوروفيل عند 75% أزهار 0.54 وحاصل النبات 0.57 (جدول 3)، وهذا يتفق مع صفات الكلوتاميك التي تحث نمو النبات وتسهم في دفع فعالياته الحيوية للأمام كما سبق بيانه فالكلوتاميك يسهم في تكوين الكلوروفيل ومواد ايضية وسطية أخرى ومصدر للنتروجين وغيرها من الفعاليات المهمة.

محتوى الأوراق من الكلوروفيل في مرحلة 75% إزهار يظهر أن الزيادة في تركيز Glu. تزيد من محتوى الكلوروفيل رغم إنها لم تبلغ المعنوية. أن ثباتية محتوى الأوراق من الكلوروفيل في مرحلة حرجة (ملء البذور مثلاً) اكثر أهمية من المحتوى الأولي العالي الذي يتحلل عند المراحل الحرجة، ويمكن أن تعد ثباتية محتوى الأوراق من الكلوروفيل مؤشراً لنشاط عملية البناء الضوئي والتي هي المصدر الرئيس للطاقة على الأرض.

محتوى الأوراق من الكلوروفيل في مرحلة 75% نضج فسيولوجي

يعبر محتوى الأوراق من الكلوروفيل عن فعالية الورقة للقيام بعملية البناء الضوئي (16). وتعد ثباتية الكلوروفيل (عدم تحلله) عند مرحلة ملء البذور التي تعد مرحلة إستهلاك كبير للكلوروفيل نقطة جوهرية في زيادة الحاصل وهي أكثر أهمية من محتوى الكلوروفيل عند مراحل النمو السابقة للنبات فقد يكون محتوى الكلوروفيل عالياً لكنه يتحلل أبان مرحلة عقد الثمار فيقل الحاصل كثيراً، إذ وجد عبد والساهوكي (5) أن ثبات محتوى الكلوروفيل لغاية النضج الفسيولوجي في الهجين هو السبب في زيادة المادة الجافة وإسراع تجهيز المواد ألايضية من المصدر إلى المصب فزاد حاصل الهجين قياساً بأبويه اللذين أنخفض المحتوى الكلوروفيلي فيهما عند المرحلة نفسها وتبعه انخفاض الحاصل. انفرد التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ في الزيادة المعنوية لهذه الصفة بنسبة زيادة بلغت 21%، ويبدو من هذا أن النبات قد يستجيب للتراكيز الأعلى فقد كانت الزيادة في قيمة الصفة تصاعدية مع زيادة التركيز، استعمل عبد وجماعته (6) Glu. بتراكيز 50، 100 و50 فوجدوا أن التركيز الأعلى 150 ملغم.لتر$^{-1}$ أعطى أعلى محتوى كلوروفيلي في نبات الذرة الصفراء. علماً ان استجابة نبات الحبة السوداء لم تكن معنوية في مرحلة 75% نضج فسيولوجي الأمر الذي يعني أن وجود الكلوتاميك بهذا التركيز قد يكون خفض استهلاك الكلوروفيل في مرحلة ملء البذور وهي مرحلة حرجة في تحديد كمية الحاصل، وقد يكون من المفيد أن نذكر هنا أن معاملة Glu_{200} قد أعطت أعلى متوسطاً من بين المعاملات جميعها في وزن الأوراق والوزن الجاف الكلي وحاصل النبات بنسب زيادة 49، 28 و39% على التوالي وهذه النتيجة تتماشى مع صفات Glu. المشجعة لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل، إذ يعد البادىء لتكوينه فضلاً عن انه يعد مصدراً للكاربون والنتروجين اللذين يحتاجهما النبات (8). إن الربط بين محتوى الكلورفيل عند 75% نضج فسيولوجي وبين الوزن الجاف الكلي وحاصل النبات يؤيد هذا الرأي، إذ يلاحظ في جدول (3) أن هناك ارتباطاً معنوي موجب بين هذه الصفة والوزن الجاف الكلي بلغ 0.62 وحاصل النبات بلغ 0.75.

الحاصل. نبات$^{-1}$

يبدو ان زيادة تركيز Glu. (50، 100 أو200) ملغم.لتر$^{-1}$ حققت زيادة متصاعدة في حاصل النبات من البذور بنسب زيادة بلغت 22، 30 و39% على التوالي، أن زيادة حاصل النبات هو الهدف الرئيس الذي يسعى الباحثون لتحقيقه. لقد وجد أن Glu. بتراكيزه كلها قد حقق زيادة معنوية في هذه الصفة، التي يمكن ان تعزى إلى زيادة في الوزن الجاف الكلي ووزن الأوراق وفي تركيزه الأعلى زاد Glu. معنوياً وزن الجذر بنسبة 25% وعدد الأفرع بنسبة 41% ولم تتأثر معنوياً صفتا وزن الساق وارتفاع النبات. إن عدم حصول زيادة معنوية في وزن الساق في الوقت الذي زادت فيه معظم مؤشرات النمو الأخرى قد سهل تحويل المواد الغذائية المصنعة نحو البذور بدلاً من أن يكون الساق مخزناً لها (6).

النسبة المئوية للزيت الثابت

اعطت معاملة Glu_{50} زيادة في هذه الصفة بلغت 25%. في حين أن تراكيز Glu. (100 و200) ملغم.لتر$^{-1}$ لم تعط زيادة معنوية لهذه الصفة، وقد يكون حاصل البذور الأقل الذي أنتجته معاملة Glu_{50} من بين معاملات Glu. هو السبب في رفع النسبة المئوية للزيت الثابت حسب مبدأ التعويض.

المصادر

1- أبو زيد، الشحات نصر (2000). الزيوت الطيارة. الدار العربية للنشر والتوزيع– الطبعة الأولى، مصر.

2- البياتي، حسين علي هندي (2003). تأثير مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي والسماد العضوي في الحاصل ومكوناته وكمية الزيت الثابت والطيار لنبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L. رسالة ماجستير– جامعة تكريت – قسم المحاصيل الحقلية، العراق.

3- السامرائي، رنا هاشم علوش (2003). تأثير مواعيد الزراعة والمسافة بين الخطوط في حاصل البذور وكمية الزيت الثابت والطيار في نبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L. رسالة ماجستير – جامعة تكريت – قسم المحاصيل الحقلية. ص: 84.

4- النداوي، بشير عبد الله ابراهيم (2006). استجابة الحبة السوداء لمنظمات النمو النباتية ومواعيد الزراعة *Nigella sativa* L. .رسالة ماجستير– قسم علوم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة بغداد. ص:80.

5- عبد، زياد اسماعيل ومدحت مجيد الساهوكي (2008). محتوى الكلوروفيل في هجين وسلالات الذرة الصفراء بتاثير مستويين من الكثافة النباتية والنايتروجين. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 39 (5):1-12.

6- عبد، زياد اسماعيل وابراهيم سعيد النداوي وبشير عبد الله ابراهيم وحسين كزار شلال (2009). تأثير إضافة Alanin وAscorbic acid وGlutamin في محتوى الكلوروفيل وانعكاسه في حاصل حبوب الذرة الصفراء. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 9(3):91-97.

7- عطية، حاتم جبار (1996). تأثير معيقي النمو الكلتار والسايكوسيل في نمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 27 (1):99-106.

8- ياسين، بسام طه.(2001). أساسيات فسيولوجيا النبات. الدوحة. جامعة قطر. ص: 634.

9- Al- Degwy, A. (1996). Encyclopedia Production of Medicinal plants (the first book Egypt Madbouli Library Cairo.

10- Al-Jassir, M. S. (1992). Chemical composition and micro flora of black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds growing, Saudi Arabia. Food-Chem., 45(4): 239-242.

11- Belitz. H. D.; W. Grosch; P. Schieberle (2009). Food Chemistry. 4th Edition. Springer: 8-34.

12 Ghosheh, O.A.; A.A. Houdi and P.A. Crooks, (1999). High performance liquid chromatographic analysis of the pharmacologically active quinones and related compounds in the oil of the black seed (*Nigella sativa* L.). J. Pharm. Biomed. Anal., 5: 757-762.

13- Hailat, N.; S. Al-Kahil; A. Alkofahi; S. Lafi; F. Al-Ani; A. Al-Darraji and Z. Bataineh (1998). Effects of *Nigella sativa* L. extracts on antibody response of rats vaccinated with Brucella vaccine (Rev-1). Pharmaceutical Biol., 36 (3): 217-221.

14- Hika-saka, K. and I. Terashima (1995). A model of the acclimation of photosynthesis in the leaves of C3 plant to sun and shade with respect to nitrogen use. Plant cell Environment. 18:605-608.

15- Mazher, A. A.; S. M. Zaghloul; S. A. Mahmoud and H. S. Siam (2011). Stimulatory Effect of Kinetin, Ascorbic acid and Glutamic Acid on Growth and Chemical Constituents of *Codiaeum variegatum* L. plants. American –Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 10(3):318-323.

16- Ori, N.; M. T. Juarez; D. Jakson; J. Yamaguchij and G. M. Banowetz (1999). Leaf senescence is delayed in tobacco plants. Expressing the maize home box Gene knotted 1 under the control of a senescence activated promoter. The Plant Cell., 11:1037-1080.

17- Pooja. (2010). Understanding Plant Physiology. Discovery Publishing House. LTD. New Delhi. p:316.

18- Rangana, S. (1977). Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Chapter 4. p: 80-83.

19- Taiz, Liocoln and E Zeiger (2002). Plant physiol. Sinauer Assocites; 3 eddition. p:690.

Iraqi J. Agric. Res. (Special Issue) Vol.19 No.6 2014

EFFECT OF GUTAMIC ACID ON SOME VEGETATIVE, FRUITING CHARACTERISITICS AND OIL PERCENTAGE OF (NIGGELLA SATIVA L.) PLANT

B. A. Abraheem **K. A. Jaddoa**

ABSTRACT

A field experiment was Conducted at the Field trials of the Department of Field Crop Science, College of Agriculture, University of Baghdad during the growing Season 2010-2011, to investigate the possibility of improving the growth and Seed yield aspects of *Nigella sativa* L. plant by using Glutamic Acid with the concentrations (50, 100, or 200) mg. Liter^{-1} in a randomized complete block design (RCBD) with 4 replicates. The results showed high concentration (200) mg. Liter^{-1} significantly increased the leaf dry weight, total the dry weight, root dry weight, number of branchs-plant^{-1}, chlorophyll content of leaves at 75% flowering, chlorophyll content of leaves at 75% physiological maturity and Seed yield.plant^{-1} by 49.50, 28.64, 25.77, 41.29, 5.41, 21.58 and 39.04% respectively. While Glu. 50. Liter^{-1} increased the constant oil percentage by 25.75%.

Part of Ph.D. for thesis second author.
College of Agric., Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.