تأثير منظم النمو اثيفون وحجم الثمار في بعض دلالات النمو الفسيولوجية و المادة الحيوية لنبات الشمار (*Foeniculum vulgare*) Fennel الصنف المحلي

سعد الدين ماجد الحفوظي[1] و محمد يوسف حميد[2] و محمد عبدالاله محمد الشكرجي[1]

[1] *كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل، جمهورية العراق*

[2] *كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، جمهورية العراق*

الملخص:

أجريت دراسة حقلية في محطة الرشيدية – قسم البحوث الزراعية في نينوى في تربة غرينية مزيجية للموسم الزراعي الشتوي ٢٠٠١–٢٠٠٢ لدراسة تأثير مستويات مختلفة من الاثيفون (٠ ، ٢٤٠ ، ٤٨٠ ، ٧٢٠ ، ٩٦٠ غم/هـ مادة فعالة في نباتات الشمار Fennel *Foeniculum vulgare* النابتة من حجمين مختلفين من الثمار (كبيرة وصغيرة) تحت ظروف الزراعة الديمية. حيث أظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي في قيم كل من معدل النمو النسبي R.G.R ومعدل نمو النبات .P.G.R وفترة بقاء أقصى كتلة حيوية B.M.D بارتفاع مستويات الاثيفون لاكثر من ٤٨٠غم/هـ. في حين ارتفعت معنوياً هذه القيم عند الحد الأدنى من الأثيفون (٢٤٠ غم/هـ). كما أظهرت النباتات النامية من الثمار كبيرة الحجم تفوقا معنوياً واضحا على تلك النامية من الثمار صغيرة الحجم ولجميع الصفات المدروسة R.G.R و P.G.R و B.M.D.

المقدمة:

يعتبر نبات الشمار (*Foeniculum vulgare*) Fennel والمسمى محليا بالأرزنايج أو الحبة الحلوة من النباتات الطبية القديمة ذات الانتشار الواسع وخاصة في أوربا وحوض البحر الأبيض المتوسط والبلدان الآسيوية ، وتتبع أجناسها العائلة الخيمية Umbelliferea ذات النمو الشتوي التي تمتاز بأوراقها الكبيرة الحجم والطويلة ذات نصل مقسم إلى أجزاء رفيعة تشبه الخيوط. وتستعمل الأوراق الطازجة في المطابخ الشرقية والغربية. أما الثمار والتي تتكون من بذرتين من البذور الفقيرة فهي الجزء المستعمل في البهارات وصناعة الحلوى والمعجنات كما تدخل في العلاجات الطبية لاحتوائها على الزيوت العطرية الطيارة التي تضم العديد من المركبات منها (Anethol و Fenchone و Pinene و Apiin) والتي تفيد في معالجة العديد من الأمراض كحالات سوء الهضم والغازات والتهابات الجهاز البولي والكلى والمثانة وحالات السعال والربو وكذلك في معالجة الأمراض الجلدية كما يستعمل الشمار كمدرر قوي للحليب عند المرضعات(المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٨).

والشمار من النباتات التي يتباين فيها حجم الثمار أثناء الحصاد وذلك لعدم اكتمال النضج دفعة واحدة بسبب ظهور نموات جديدة باستمرار. حيث أشار ابو زيد (١٩٨٨) إلى أن الجو الحار الجاف يشجع النمو الخضري على حساب الطور الثمري مؤديا إلى تكوين الثمار الرفيعة غير الممتلئة وقليلة الوزن رديئة النوعية ومنخفضة في كمية الزيت ومركباته التربينية. ويشير ولي (١٩٩٠) إلى أن حجم البذور والثمار في كثير من النباتات يلعب دوراً بارزاً في الإنبات ونمو البادرات وخاصة في المراحل المبكرة من النمو والتي تؤثر على المراحل النهائية للإنتاج. ويدخل الأثيفون ($C_2H_6ClO_3P$) كمنظم للنمو في كثير من العمليات الفسلجية والانتاجية للنباتات وقد شاع استخدامه في الآونة الأخيرة في العديد من البلدان لرفع كفاءة وإنتاجية المحاصيل(الحفوظي، ٢٠٠٠) و(Wiersma وآخرون ١٩٨٦).

ولقلة الدراسات المتعلقة بهذا النبات خاصة في العراق فان هذا البحث يهدف إلى دراسة مدى تأثير كل من منظم النمو أثيفون وحجم الثمار في المادة الحيوية المتجمعة في النبات وبعض دلالات النمو الفسلجية.

المواد وطرائق البحث:

نفذت التجربة في محطة الرشيدية – قسم البحوث الزراعية التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية في نينوى للموسم الزراعي الشتوي ٢٠٠١–٢٠٠٢ في تربة غرينية مزيجية جدول (١) وتحت ظروف الزراعة الديمية جدول (٢).

جدول (١): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة في حقلالتجربة*.

الصفات								
الطين %	الغرين %	الرمل %	النسجة	pH	Ec ديسيمينز/م٢	N-NO_3 ppm	PO_4 ppm	K^+ ميليكافي/١٠٠غم
٢٨,٩	٤٥,١٧	٢٥,٩٣	مزيجية غرينية	٧,٩	٠,٥٧٠	٢٦,١٤	١٤,٣٥	١٠,٣

* أجريت هذه التحليلات في مختبرات قسم علوم التربة – كلية الزراعة الغابات.

جدول (٢): المعدل الشهري للأمطار ملم الساقطة خلال موسم البحث*.

الأشهر						المجموع
ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	
١٣	٧٣	٨٧	١٧	١١١	٧٨	٣٧٩

*** اخذت هذه البيانات من محطة الأنواء الجوية في الرشيدية.**

أخذت الثمار المعدة للزراعة من السوق المحلية وبعد غربلتها وتنظيفها تم تدريجها بحسب الحجم جدول (٣). وهذا يجب الاشارة إلى أن بذور الشمار تكون ملتصقة بشكل بذرتين داخل كل ثمرة ولا تنفصل إلا بالوسائل الميكانيكية كالتفريك مثلاً ولهذا فان الذي نراه في الاسواق او الذي نتعامل به هو الثمار وليس البذور.

جدول (٣): بعض القياسات المأخوذة من الثمار قبل تطبيق المعاملات.

حجم الثمرة	طول الثمرة من الوسط. ملم	وزن الف ثمرة. غم	عدد الأيام اللازمة لظهور البادرات فوق سطح التربة	% للإنبات الحقلي
كبيرة	١٠	١٥,٠	٨	%٩٨
صغيرة	٥	٥,٠	٨	%٥٣

وبعد تهيئة الأرض تمت الزراعة في ٢٠٠٢/١/٢٠ في الواح بابعاد ١,٥×١ م^{٢} تحتوي على ٦ خطوط بحيث تركت المسافة بين خط وآخر ٢٥ سم وبين نبات وآخر ٥ سم بعد مرور شهر من الزراعة تم تخفيف البادرات وعزق التربة. طبقت تجربة عاملية في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاث مكررات. حيث استخدم في العامل الاول نوعين من الثمار (كبيرة وصغيرة) بينما شمل العامل الثاني خمسة تراكيز من الأثيفون هي (٠ ، ٢٤٠ ، ٤٨٠ ، ٧٢٠ ، ٩٦٠) غم/هـ مادة فعالة.

وعند بلوغ النباتات عمر شهرين تم رش المجموع الخضري بالاثيفون باستخدام المرشة الظهرية بعد أن تمت السيطرة على الرذاذ باستخدام الواح من الكارتون لعزل المعاملات عن بعضها البعض.

ثم أخذت خمسة نباتات عشوائية من كل معاملة بعد مرور شهر من المعاملة بالأثيون، ثم تعاقبت القياسات عليها أسبوعياً، وأجريت القياسات التالية أثناء مرحلة النمو الخضري للنبات وحتى بداية مرحلة التزهير والاثمار.

١- معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (R.G.R) غم/اسبوع، حسب المصدر (Rad ford، ١٩٦٧)

$$R.G.R = \frac{\text{Log } W_2 - \log W_1}{T_2 - T_1}$$

٢- معدل نمو النبات Plant Growth Ratio (P.G.R) غم/م^{٢}/يوم حسب المصدر (Hunt، ١٩٧٨)

$$P.G.R = \frac{1}{GA} \times \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

٣- فترة بقاء أقصى كتلة حيوية Bio Mas Duration (B.M.D) غم/يوم حسب المصدر (Hunt، ١٩٧٨)

$$B.M.D = \frac{W_2 + W_1}{2} \times (T2\text{-}T1)$$

حيث تمثل:

W_1 و W_2 الوزن الجاف للمجموع الخضري قراءة أولى والثانية

$T_2 - T_1$ الفرق بين القراءتين بالأيام أو الأسابيع

GA مساحة الأرض التي يشغلها النبات

Log اللوغاريتم

تم تحليل النتائج المتحصل عليها وفق التصميم المطبق باستخدام الحاسوب برنامج SAS الإحصائي وقورنت المتوسطات الحسابية حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود.

النتائج والمناقشة:

١- معدل النمو النسبي R.G.R

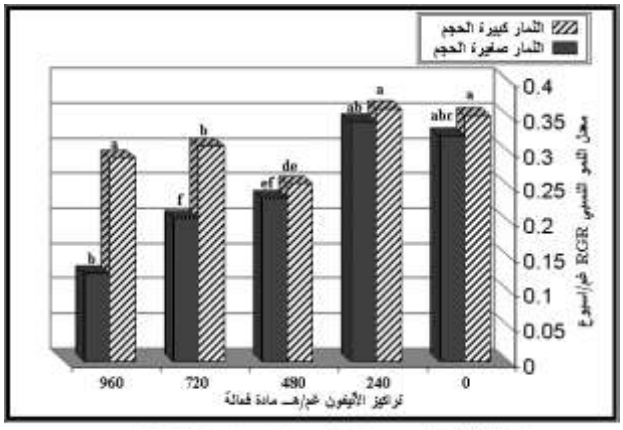
تعبر هذه الدلالة من النمو R.G.R عن الزيادة في الوزن الجاف في فترات نمو معينة، مرتبطة بوحدة الزمن كما يشير إلى اهمية هذه الدلالة اكصفة من صفات النمو الفسولوجية التي تعكس حالة نشاط النبات ونموه مما يؤثر بشكل أو بأخر على انتاجية المحصول. فمن الجدول (٤) نلاحظ انخفاض معدل النمو النسبي بزيادة معدلات الاثيفون وخاصة في تلك النباتات النامية من البذور الصغيرة الحجم حيث انخفضت قيم R.G.R عند الاثيفون ٩٦٠غم/هـ بمقدار ٣٩% مقارنة بالاثيفون صفر. حيث أظهر الاثيفون عالي التركيز أثراً تثبيطياً في معدلات النمو النسبية وهذا يتوافق مع ما وجده (الحفوظي وآخرون، ٢٠٠٤) على نباتات الشعير و(الحفوظي، ٢٠٠٥) على نباتات الكزبرة. ويرجع تأثير ذلك كما أشار اليه (Dahnous, 1982 وآخرون) في أن الاثيفون المرشوش على النبات بمعدلات مرتفعة ينتج الاثيلين في الانسجة النباتية أثناء الرش مما يعمل على تثبيط حركة الأوكسينات في الأنسجة وبالتالي يقلل من النمو.

جدول (٤): تأثير الأثيفون وحجم الثمار في كل من معدل النمو النسبي (R.G.R) ومعدل نمو النبات (P.G.R) وفترة بقاء أقصى كتلة حيوية (B.M.D).

الصفات	حجم الثمرة	مستويات الأثيفون غم/هـ					المعدل للحجم
		0	٢٤٠	٤٨٠	٧٢٠	٩٦٠	
معدل النمو النسبي R.G.R غم/اسبوع	كبيرة	٠,٣٥١ a	0.361 a	0.254 de	0.308 b	0.291 cd	0.313 a
	صغيرة	0.322 abc	0.342 ab	0.234 ef	0.205 f	0.126 g	0.246 b
المعدل للأثيفون		0.337 a	0.352 a	0.244 bc	0.256 b	0.209 c	
معدل نمو النبات P.G.R غم/م^{٢}/يوم	كبيرة	38.447 b	46.857 a	15.917 c	19.273 c	17.117 c	27.52 a
	صغيرة	20.030 c	31.447 b	16.253 c	15.143 c	12.423 c	19.06 b
المعدل للأثيفون		29.238 b	39.152 a	16.085 c	17.208 c	14.77 c	
فترة بقاء أقصى كتلة حيوية B.M.D غم/يوم	كبيرة	١١٣,٢٣٣ A	135.567 a	53.443 de	62.433 d	57.667 d	84.45 a
	صغيرة	61.667 d	94.30 c	48.333 de	45.062 de	37.333 e	57.34 b
المعدل للأثيفون		87.45 b	114.933 a	50.888 c	53.75 c	47.50 c	

أما النباتات النامية من البذور الكبيرة الحجم فقد ازدادت فيها معدلات النمو النسبية معنوياً بمقدار ٢١% قياساً بالنباتات النامية من البذور صغيرة الحجم وهذا يتفق مع ما ذكره Mc Danial و Robert (١٩٦٩) ومحمد سعيد واخرون (١٩٩٢) من وجود علاقة بين البذور ونسبة الانبات والاوزان الطرية والجافة للمجموع الخضري وبالتالي تأثير حجم البذور على النمو أو المحصلة النهائية للإنتاج في معظم المحاصيل حيث تمتاز البذور الكبيرة باحتوائها على كميات أكبر من المواد الغذائية المخزونة وذات جنين أكبر مقارنة. بالبذور الصغيرة الحجم وهذا مما يزيد في قوة وانبات ونمو البادرات مما يؤثر وبشكل ايجابي على تقوية النباتات خلال مراحل نموها وفي زيادة الناتج النهائي للمحصول.

كما يشير الشكل (١) إلى أن أعلى قيم لمعدل النمو النسبي قد ظهرت في النباتات الناتجة من الثمار كبيرة الحجم وباستخدام الاثيفون ٢٤٠ غم/هـ في حين أن أقل المستويات لهذه القيم قد ظهرت في النباتات النابتة من الثمار صغيرة الحجم والمعاملة بمستويات الاثيفون ٤٨٠ غم/هـ فأكثر.



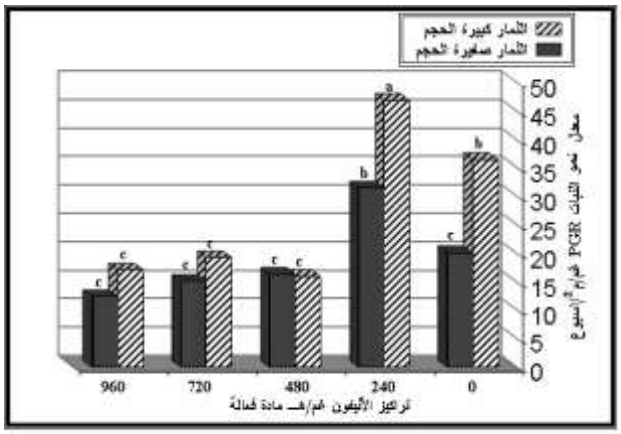
شكل (1) تأثير الأثيفون وحجم الثمار في معدل النمو النسبي R.G.R غم/اسبوع

٢- معدل نمو النبات P.G.R

أن معدل نمو النبات وكما اوضح (عيسى، ١٩٩٠) يعبر عن الزيادة الحاصلة في وزن مجتمع النباتات بوحدة مساحة الأرض مرتبطة بوحدة الزمن كما يشير إلى كفاءة تحويل نواتج التمثيل (البناء الضوئي) إلى الحاصل الاقتصادي مما يعطي دليلاً ومؤشراً على كمية الحاصل.

ومن النتائج الواردة في جدول (٤) يتضح أن أعلى معدل لنمو النبات كان في النباتات النامية من البذور كبيرة الحجم والمعاملة بالاثيفون ٢٤٠ غم/هـ وبزيادة معنوية قدرها ٢٧٧% عن تلك النباتات النامية من البذور الصغيرة الحجم والمعاملة بالاثيفون ٩٦٠ غم/هـ وهذا يوضح دور الاثيفون عند المعدلات القليلة في زيادة معدلات النمو وتثبيطه للنمو عند المعاملات المرتفعة كما وجد نفس العلاقة (الحفوظي، ٢٠٠٥) في نباتات الكزبرة.

كذلك أظهرت النباتات النامية من الثمار كبيرة الحجم زيادة معنوية في معدل نمو المحصول عن تلك النامية من الثمار الصغيرة الحجم وبفارق معنوي قدره ٤٤%. وهذا يتفق مع ما وجده (Shieh و Mc Donald ، ١٩٨٢) على نبات الذرة الصفراء ومن الشكل (٢) يتضح أن معدل نمو المحصول يستجيب استجابة كبيرة للتراكيز القليلة من الاثيفون ٢٤٠ غم/هـ ولكلا الحجمين من الثمار الصغيرة والكبيرة. في حين أن تراكيز الاثيفون لأكثر من ٤٨٠ غم/هـ كان لها تأثير سلبي في خفض معدل نمو المحصول.



شكل (2) تأثير الأثيفون وحجم الثمار في معدل نمو النبات P.G.R غم/م² /يوم

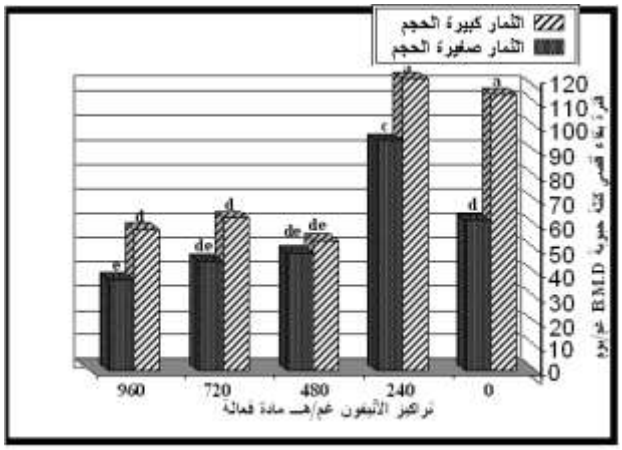
٣- فترة بقاء أقصى كتلة حيوية B.M.D

تعد الكتلة الحيوية للنبات معياراً دقيقاً للنمو وتجميع المادة الجافة للنبات بوحدة الزمن والتي لها أكبرالاثر في كمية ونوعية الحاصل الاقتصادي للمحصول وهي دالة الوزن الحي في النبات (عيسى، ١٩٩٠).

تشير النتائج الواردة في جدول (٤) إلى أن الرش بالمستوى الواطئ من الاثيفون ٢٤٠غم/هـ قد أعطى أعلى الزيادات في قيم B.M.D وبزيادة معنوية قدرها ٣١% قياساً بمعاملة المقارنة في حين أدت التراكيز الأخرى للأثيفون ٤٨٠ و ٧٢٠ و ٩٦٠ إلى انخفاض معنوي في قيم B.M.D وبمقدار ٧٢% و ٦٣% و ٨٤% على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة حيث أظهرت هذه التراكيز المرتفعة اثرها التثبيطي في فعاليات النمو لهذا النبات وهذا الانخفاض نتيجة المستويات العالية من الاثيفون يتفق مع ما وجده الحفوظي وآخرون (٢٠٠٥) على نباتات الكزبرة كما أظهرت النتائج تفوق معنوي للنباتات النامية من البذور الكبيرة الحجم عن تلك النامية من البذور الصغيرة وبمقدار ٤٧%.

وهذه النتائج تشير إلى أن المعدلات القليلة للأثيفون تشجع على نشاط الأوكسينات والجبرلينات التي تزيد من نمو ونشاط المادة الحيوية في النبات ولأطول فترة ممكنة وهذا ما يؤيده العديد من البحوث منها (Van Sanford وآخرون، ١٩٨٩) و (Shanahan و Nielsen، ١٩٨٧).

كما أوضح الشكل (٣) أن النباتات الناتجة من الثمار الصغيرة الحجم قد شهدت أعلى معدلات في قيم BMD عند تراكيز الاثيفون القليلة ٢٤٠ غم/هـ وهذا ما يوضح أهمية إضافة الاثيفون بالمعدلات القليلة للتغلب على ضعف إنتاج نباتات الثمار الصغيرة للمادة الحيوية بفعل تشجيعه لنشاط الاوكسينات وزيادة النمو.



شكل (3) تأثير الاثيفون وحجم الثمار في فترة بقاء اقصى كتلة حيوية B.M.D غم/ يوم

المصـــادر:

١- أبو زيد، الشحات نصر(١٩٨٨). النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢- الحفوظي، سعد الدين ماجد (٢٠٠٥). تأثير الاثيفون والنتروجين في بعض ثوابت النمو لنباتات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. صنف محلي. مجلة التربية والعلم، مجلد (١٧) عدد (٢).

٣- الحفوظي، سعد الدين ماجد و محمد يوسف حميد و محمد عبدالاله الشكرجي (٢٠٠٤) تأثير الجفاف والاثيفون في بعض دلالات النمو للشعير المحلي *Hordium vulgare* صنف جزيرة (١)، المجلة العراقية للعلوم الزراعية. مجلد (٥) العدد (٢).

٤- الحفوظي، سعد الدين ماجد (٢٠٠٠). تاثير الاثيفون ومعدل البذار والشد المائي في نمو وحاصل الشعير الاسود المحلي. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

٥- الحفوظي، سعد الدين ماجد ومحمد يوسف حميد وعدنان صالح الوهبي (٢٠٠٥). تأثير النتروجين ومنظم النمو أثيفون في النمو وتراكم الكتلة الحيوية لنبات الكزبرة *Coriandrum sativum* الصنف المحلي. مقبول للنشر في مجلة تكريت للعلوم الصرفة.

٦- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٨). النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي،جامعة الدول العربية، الخرطوم.

٧- عيسى، طالب احمد. فسيولوجيا نباتات المحاصيل (١٩٩٠). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.

٨- محمد سعيد، صلاح. وسعد الدين الحفوظي وروضة محمد أمين (١٩٩٢). تأثير حجم وحيوية البذور على بعض صفات النمو وتكوين العقد الجذرية في صنفين من فول الصويا. المؤتمر العلمي الثامن لنقابة المهندسين الزراعيين بغداد–للفترة ١٦–١٨ تشرين الثاني.

٩- ولي، صدر الدين بهاء الدين (١٩٩٠). الإنبات وسبات البذور. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة صلاح الدين.

10-Dahnous, K.; G. T., Vigue; A. G. La;C. F. Konzak and D. G. Miller (1982) Height and yield response of selected wheat, barley, and triticale cultivars to ethephon. Agron. J. 74: 580-582.

11-Hunt, R. (1967). Growth Analysis Formula. Their Use and abuse. Crop Sci. 7: 71-76.

12-Mc Danial, G. Robert. (1969). Relationships of seed weight, seedling vigor and mitochondrial metabolism in barley. Crop Sci. 9 (2): 823-827.

13-Rad ford, P. J. (1967). Growth analysis formula. Their use and abuse. Crop. Sci. 7:71-76.

14-Shanahan, J. F. and D. C., Nielsen. (1987). Influence of growth retardants (Anti-gibberellins) on corn vegetative growth, water use, and grain yield under different levels of water stress. Agron. J. 79: 103-109.

15-Shieh, W. J. and McDonald. (1982). The influence of seed size, shape and treatment on hybrid seed corn quality. Seed Sci. and Technology 10: 307-313.

16-Van Sanford, D. A.; J. H., Grove; L. J., Grabau and C. T., Mackown. (1989). Ethephon and nitrogen use in winter wheat. Agron. J. 81(6): 951-954.

17-Wiersma, D. W.; E. S., Oplinger and S. O., Guy. (1986). Environment and cultivar effects on winter wheat response to etephon plant growth regulator. Agron. J. 78: 761-764.

Effect of Ethephon and Fruit Volume on Some Physiological Growth Parameters and Biomass Accumulation of Fennel (*Foeniculum vulgare*)

Saad Al-deen M. Al-Hafoodhi[1] , Mohammed Y. Hammed[2] and Mohammed A. Al-Shakarchi

[1] College of Education, University of Mosul, Mosul, Iraq

[2] College of Agriculture & Foresty, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract:

The study was carried out in Al-Rasheedia station-Department of Agricultural Research-Ninava during the winter season 2001-2002.

An experiment was done in the field with silty loam soil in order to investigate the effect of different ethephon rates (0, 240, 480, 720, 960) gr./ha a.i on two kinds of Fennel (*Foeniculum vulgare*) plants which germinated from large and small fruits under rainfed irrigation.

The results showed a significant decrease in value of Relative Growth Rate (R.G.R), Plant Growth Rate (P.G.R), BioMass Duration (B.M.D) by increasing the rate of ethephon <480 gr./ha, but on the other side, the values of R.G.R, C.G.R and BMD were increased at the minimum rates of ethephon 240 gr.

All plants grown from large fruit indicated higher values in (R.G.R, P.G.R and B.M.D) at plants which grown from small fruits.