Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985

eISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., 1(1): 1-8 , 2023

Effect of Spray Optimus Plus on Concentration of Medically Active Compounds Gossypetine, Protocatechunic and Yield Sepal Leaves on Roselle Plant

Ahmed Najm Almosawy [1]*, and Haider Ghatar Aswod Alkrati [1]

[1]College of Agriculture - Karbala University – Iraq.

***Corresponding author e-mail**: Dr.ahmed.Abdallah@uokerbala.edu.iq

Abstract:

A field experiment was conducted at Hussainyah Province of Karbala /Iraq to study the effect of the concentration of medically active compounds and yield sepal leaves on Roselle plant. The experiment included studying two factors. First factor included concentrations nano organic fertilizer (Optimus plus), which are (0, 1, 2 and 3) ml L^{-1}. the second factor included three spraying dates of the nano organic fertilizer (Optimus Plus), which is (spraying after a month of planting, spraying after two months of planting, and spraying after three months of planting). The experiment was designed as RCBD . The result showed the following points:

1- Spray date fertilizer S3 has significant effect on the concentration of medically active compounds Gossypetine, Protocatechunic and yield Sepal leaves on Roselle plant.
2- The effect of a concentration of (3 ml L-1) was significant in increasing the concentration of medically active compounds Gossypetine, and yield Sepal leaves on Roselle plant.

.

Keywords: Roselle, Gossypetine.

تاثير الرش بـ Optimus plus في زيادة تركيز المادة الفعالة Gossypetine و Protocatechunic وحاصل الأوراق الكاسية لنبات الكجرات

احمد نجم عبدالله الموسوي[1] حيدر غتار اسود الكريطي[1]

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة كربلاء / العراق

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في منطقة الحسينية محافظة كربلاء ، بهدف معرفة تاثير الرش بـــ Optimus plus في زيادة تركيز المادة الفعالة Gossypetine و Protocatechunic وحاصـــل الأوراق الكاســـية لنبات الكجرات، اســـتخدم تصـــميم القطاعات العشـــوائي الكاملة (RCBD) بترتيب التجارب العاملية وبثلاث مكررات وبعاملين الأول تراكيز مختلفة من (Optimus Plus)

وهي (0و1 و2 و3) مل لتر$^{-1}$. والعامل الثاني شمل مواعيد مختلفة لرش المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) وهي (الرش بعد شهر من الزراعة و الرش بعد شهرين من الزراعة و الرش بعد ثلاث اشهر من الزراعة). أظهرت النتائج ما يأتي:-

1- اثر موعد الرش S3 بالمركب النانوي Optimus Plus معنويا في زيادة تركيز المادة الفعالة Gossypetine وProtocatechunic والحاصل الكلي للأوراق الكأسية والوزن الطري للأوراق الكأسية والحاصل الكلي للجوزات.
2- اثر تركيز (3 مل. لتر$^{-1}$) معنوياً في زيادة تركيز المادة الفعالة Gossypetine و Protocatechunic و الحاصل الكلي للأوراق الكأسية والوزن الطري للأوراق الكأسية والحاصل الكلي للجوزات لنبات الكجرات.

الكلمات المفتاحية: Gossypetine, ، نبات الكجرات .

المقدمة

النباتات الطبية تحتل مكانة كبيرة في الانتاج الزراعي والصناعي والقطاع الطبي لأنها تعد احد مصادر العلاج والادوية ومن هذه النباتات هو نبات الكجرات الذي يتميز باحتوائه على العديد من المركبات المهمة التي تستخدم طبيا وكذلك صناعيا (Galaudu، 2006). واستعمل نبات الكجرات في كثير من دول العالم في علاج مختلف الامراض العضوية والميكروبية وذلك لتأثيره الفعال وانخفاض التكلفة أضافة الى الاستخدام الآمن له مقارنة بالعقاقير والعلاجات الكيميائية الأخرى المحضرة مختبريا من مواد كيميائية (Borokini و Omotayo، 2012) . كذلك تبرز اهميته الى استعمالاته الثانوية المهمة كاستعمال صبغته الحمراء الناتجة منه صناعيا كملونات غذائية طبيعية مكسبة للطعم ، او استعماله كمشروب منعش او دخوله في صناعة المربيات وحفظ الاغذية وصناعة الحلوى وغيرها من هذه الاستعمالات (Louis واخرون ، 2013). يعد المخصب العضوي النانوي (Optimus plus) احد الأسمدة النانوية المهمة التي تستعمل لتغذية النبات والذي اثبت فعاليته العالية في زيادة الإنتاج كما ونوعا من خلال التغذية الورقية كما ذكر ذلك العسافي (2020) وكذلك AL-Akaishy و 2020) AL-Hamidawi). ولأهمية النبات الطبية والاقتصادية اقترحت هذه الدراسة لزيادة تركيز المادة الفعالة في النبات. تعد مراحل رش المغذيات على النبات خطوة مهمة لتحديد افضل موعد يحقق افضل النتائج للنبات من المواد الفعالة و المغذيات المضافة وهذا ينعكس على نمو النبات وكمية الحاصل.

المواد وطرائق العمل

اجريت تجربة حقلية في أحد حقول إعدادية ابن البيطار المهنية الواقعة في قضاء الحسينية - محافظة كربلاء في شهر أذار لعام 2020 م. وتم تهيئة ارض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وقسمت أرض التجربة الى وحدات تجريبية بأبعاد (3 م × 4 م)بلغت مساحة الوحدة التجريبية 12 م2 ، زرعت البذور على مروز المسافة بينها 75 سم والمسافة بين الجور50 سم. سمدت التجربة حسب التوصية السمادية بالسماد الفوسفاتي والنيتروجيني، وتم تحضير العامل الاول محلول المخصب النانوي (Optimas plus) حسب التراكيز المطلوبة (0و1و2و3) مل لتر$^{-1}$. واعطيت المعاملات الرموز التالية :

T0 = معاملة مقارنة و T1 = (1) مل لتر-1 و T2 = (2) مل لتر-1 و T3 = (3) مل لتر-1.

اما العامل الثاني مواعيد مختلفة لرش المركب النانوي وهي (الرش بعد شهر من الزراعة و الرش بعد شهرين من الزراعة والرش بعد ثلاث اشهر من الزراعة) . اعطيت المعاملات الرموز التالية :

S1 = الرش بعد شهر من الزراعة و S2 = الرش بعد شهرين من الزراعة و S3 = الرش بعد ثلاث اشهر من الزراعة

الصفات المدروسة في التجربة :

تقدير محتوى الأوراق الكأسية لنبات الكجرات من المواد الفعالة

عملية تحضير المحلول

حضر محلول الأوراق الكأسية لنبات الكجرات ، من أخذ 1 غم من مسحوق الأوراق الجافه التي تم طحنها بواسطة الطاحونة الكهربائية ، وأضيف لها (100) مل من Acetonitrile ، بعدها تم وضع المحلول في جهاز الموجات فوق الصوتية لمدة (30) دقيقة على درجة حرارة 35 م0 ، ثم رشح المحلول باستعمال ورق الترشيح وبعدها وضع الراشح في المبخرة الدوارة وعلى درجة حرارة 35 م0، حتى الجفاف ثم أضيف (1) مل من Acetonitrile ورشح المحلول باستعمال المايكرو فليتر بحجم (0.45) ملي مايكرون ، ثم وضع المحلول في عبوات زجاجية محكمة الغلق لغرض أجراء التقديرات للمواد المراد قياسها فيما بعد في جهاز (HPLC) Kelly واخرون (1995).

تقدير المركبات الفعالة في العينات

بعد إتمام عملية تحضير المحلول وتجهيز العينات المراد تقدير محتواها تم استعمال جهاز كروموتوكرافيا السائل ذو الأداء العاليHigh-Performance Liquid Chromatography (HPLC) لتقدير وتشخيص المركبات الفعالة في الأوراق الكأسية لنبات الكجرات ، تم حقن (25) ملي مايكرو من العينة داخل الجهاز المصنع من قبل شركة Shimadzu اليابانية من نوع (LC-10A)، وتمت عملية الفصل للمركبات وتحديد نوعها بالمقارنة مع المواد القياسية على عمود الفصل تحت نفس الظروف

(الجدول1) وبنفس تركيز المواد المفصولة في العينة المفحوصة باستعمال معادلة خاصة ، واجري تقدير المواد الفعالة في وزارة العلوم والتكنولوجيا – دائرة بحوث وتكنلوجيا البيئة والمياه.

$$\text{تركيز العينة} = \text{تركيز النموذج القياسي} \times \frac{\text{مساحة حزمة العينة المفحوصة}}{\text{مساحة حزمة النموذج القياسي}} \times \text{عدد مرات التخفيف.}$$

وحصل على النماذج القياسية من شركة سيكما للتجارة العامة (International Trading Sigma) وتم قياس زمن الاحتجاز ومساحات الحزم للنماذج القياسية كما موضح (الجدول2).

جدول (1) ظروف الفصل الكروموتوغرافي باستعمال جهاز ال HPLCلبعض المواد الفعالة

رقم النموذج	النموذج القياسية	زمن الاحتجاز (الدقيقة)	مساحة المحلول(Area)
1	**Sabdaretine**	**3.96**	**11347**
2	**Gossypetine**	**3.12**	**29427**
3	**Hibiscetine**	**5.82**	**21679**
4	**PCA**	**6.98**	**9010**

جدول (2) زمن الاحتجاز ومساحة الحزم لبعض المواد الفعالة للأوراق الكاسية لنبات الكجرات

الحالة	Vitamin C	المواد الفعالة الداخلة في الدراسة
طول العمود	**عمود الطور المعكوس (2.6 X 50 mml.d) C-18بحجم 3 مايكرولتر**	**عمود الطور المعكوس (2.6 X 50 mml.d) C-18 بحجم 3 مايكرولتر**
الطور المتحرك	**CAN= B * HCL 0.01= a**	**محلول منظم فوسفاتي : الميثانول 4-PH(V/V 30:70)**
سرعة التدفق	**1.2 مليلتر. دقيقة-1**	**1.2 مليلتر. دقيقة-1**
نوع الكاشف	**الأشعة فوق البنفسجية عند الطول الموجي 280nm**	**الأشعة فوق البنفسجية عند الطول الموجي 280 nm**
درجة حرارة الفصل	**25 م°**	**25 م°**
سرعة التسجيل	**1.4 سم / دقيقة**	**1.4 سم / دقيقة**

متوسط الحاصل الكلي للأوراق الكأسية (ميكا غرام هكتار$^{-1}$)

حسب بعد تجفيف الاوراق الكأسية حتى ثبوت الوزن وإيجاد الحاصل الكلي للنبات الواحد ومن ثم ايجاد الحاصل الكلي بالهكتار على اساس الكثافة النباتية بالهكتار (نبات هكتار$^{-1}$).

متوسط الحاصل الكلي للجوزات (ميكا غرام هكتار-1)

حسب بعد تجفيف الجوزات حتى ثبوت الوزن وإيجاد الحاصل الكلي للنبات الواحد ومن ثم ايجاد الحاصل الكلي بالهكتار على اساس الكثافة النباتية بالهكتار والبالغة 26666 (نبات هكتار$^{-1}$).

متوسط الوزن الطري للأوراق الكأسية (غم. نبات$^{-1}$)

تم حساب الوزن الطري للأوراق الكأسية باستعمال الميزان الحساس ثم سجل معدلها .

النتائج والمناقشة

محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetine (مايكرو غرام.لتر$^{-1}$)

يشير جدول (3) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش في محتوى الأوراق الكأسية من الـ Gossypetine (مايكرو غرام.لتر$^{-1}$). اذ يتضح من الجدول وجود فروق معنوية في محتوى الاوراق الكأسية من الـ Gossypetine عند اضافة تراكيز مختلفة من المخصب العضوي النانوي Optimus plus ، اذ اعطت المعاملة T3 اعلى متوسط من محتوى الأوراق الكأسية للـ Gossypetine بلغ 267.4 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$ وقد اختلفت معنويا عن النباتات التي رشت بالتراكيز الاخرى من المخصب العضوي النانوي باستثناء T2 ، اذ اعطت T0 (المقارنة) ادنى متوسط بلغ 261.6 ملغم. لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 2.21%. قد يعزى السبب في هذه الزيادة الى تأثير المخصب العضوي النانوي الذي قد يعمل على تنشيط العديد من العمليات الفسلجية في النبات مثل الامتصاص وعملية بناء الكربوهيدرات والبروتينات وهذا يؤدي الى زيادة مساحة الورقة وهذا يؤدي الى زيادة نشاط الانزيمات وبالتالي تكوين مركبات عديدة كالأحماض الامينية والسكريات والدهون وهذا يعمل على تحفيز نقل المغذيات وبالتالي زيادة محتوى الاوراق الكأسية من المواد الفعالة وهذا يتفق مع ما وجده البديري (2011) من

ان اضافة الاسمدة النتروجينية يؤدي الى زيادة المركبات الفعالة في الاوراق الكاسية لنبات الكجرات. ومن الجدول نفسه يتضح ان لمواعيد الرش تأثيرا معنويا في محتوى الأوراق الكأسية من الـــ Gossypetine ، اذ وجد ان موعد الرش S3 قد اعطى اعلى متوســـط بلغ 266.8 ملغم. لتر$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوســـط بلغ 263.3 ملغم. لتر$^{-1}$ ولنســـبة زيادة بلغت 1.32%.ويعزى السبب في تفوق موعد الرش S3 ان عمر النبات خلال هذا الموعد كان ملائما للاستفادة من اضافة المخصب العضوي وما يحتويه من مركبات مهمة ومنها النتروجين وبالتالي اعطى افضل نمو خضري وزياده في المساحة الورقية وزيادة اعتراض ضوء الشمس وهذا يساعد في زيادة كفاءة عملية البناء الكاربوني وصنع الغذاء وزيادة نواتج الايض الثانوي ومنها الـ Gossypetine وهذا يتفق مع ما ذكره أبو زيد (1986) من ان اضـــافة الاســـمدة النيتروجينية تؤدي الى زيادة المادة الفعالة في الاوراق الكاسية لنبات الكجرات.اما بالنسبة للتداخل فيتضح عدم وجود تداخلا معنويا بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش في محتوى الاوراق الكأسية من الـ Gossypetine .

جدول (3) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetine (مايكرو غرام لتر$^{-1}$)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) ما.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	263.2	260.3	261.2	261.6
T1	262.2	264.6	265.9	264.2
T2	263.3	266.0	271.3	266.9
T3	264.6	269.0	268.6	267.4
متوسط مواعيد الرش	263.3	265.0	266.8	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	2.60	2.25	N.S	

محتوى الاوراق الكأسية من Protocatechunic acid (مايكرو غرام لتر$^{-1}$)

يشير جدول (4) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش في محتوى الأوراق الكأسية من الـــ Protocatechunic acid (مايكرو غرام لتر$^{-1}$). اذ يتضح من الجدول وجود فروق معنوية في محتوى الاوراق الكأسية من الـ Protocatechunic acid عند اضافة تراكيز مختلفة من المخصب العضوي النانوي Optimus plus ، اذ اعطت المعاملة T2 اعلى متوسط من محتوى الأوراق الكأسية للـ Protocatechunic acid بلغ 405.5 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$وقد اختلفت معنويا عن النباتات التي رشت بالتراكيز الاخرى من المخصب العضوي النانوي ، اذ اعطت المعاملة T0 (المقارنة) ادنى متوسط بلغ 382.3 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$وبنسبة زيادة بلغت 6.06%. قد يعزى السبب في هذه الزيادة الى دور المخصب العضوي النانوي الذي يمد النبات بالعناصر الضرورية التي تعمل على زيادة النمو الخضري للنبات عن طريق زيادة انقسام الخلايا المرستيمية ونموها وكذلك زيادة المساحة السطحية للورقة وهذا ينعكس على زيادة المواد الغذائية المصنعة في الاوراق والتي تتمثل بالكاربوهيدرات والبروتينات اللازمة لبناء الانسجة النباتية وبالتالي زيادة المواد الفعالة في الاوراق الكاسية (Vaughan واخرون ، 1985) ، ومن الجدول نفسه يتضح ان لمواعيد الرش تأثيرا معنويا في محتوى الأوراق الكأسية من Protocatechunic acid اذ وجد ان موعد الرش S3 قد اعطى اعلى متوسط بلغ 398.2 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ 387.4 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 2.78%. ويعود السبب في تفوق موعد الرش S3 ان هذا الموعد اعطى افضل فرصة لنمو النباتات وبالتالي تكون متهيئة للاستفادة من اضافة المخصب العضوي النانوي وهذه الاستفادة سوف تنعكس على زيادة الفعاليات داخل النبات وزيادة عمليات صنع الغذاء وكذلك نواتج الايض الثانوي وتتفق هذه النتائج مع ما جاء به الحلفي واخرون (2015) من ان اضافة الاسمدة النيتروجينية يسبب زيادة معنوية في حاصل الاوراق الكاسية وهذه الزيادة سوف تنعكس على زيادة تركيز المواد الفعالة داخل هذه الاوراق، وكذلك تتفق مع البديري (2011) من ان اضافة الاسمدة النيتروجينية اعطى افضل نوعية للمواد الفعالة داخل نبات الكجرات وزيادة تركيز هذه المركبات. اما بالنسبة للتداخل فيتضح عدم وجود تداخلا معنويا بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش في محتوى الأوراق الكأسية من الـ Protocatechunic acid .

جدول (4) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط محتوى الاوراق الكأسية من Protocatechunic acid(مايكرو غرام.لتر$^{-1}$)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	383.1	381.1	382.6	382.3
T1	386.5	394.0	396.5	391.3
T2	399.5	404.3	412.9	405.5
T3	380.4	395.0	400.8	392.1
متوسط مواعيد الرش	387.4	393.6	398.2	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	9.77	8.46	N.S	

الحاصل الكلي للأوراق الكأسية في النبات (ميكا غرام. هكتار$^{-1}$).

يشير جدول (5) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش في صفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية (ميكا غرام. هكتار$^{-1}$). اذ يبين جدول (5) وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي، اذ اعطت المعاملة T3 اعلى متوسط لصفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية اذ بلغ 1.739 ميكا غرام. هكتار$^{-1}$ بينما اعطت المعاملة T2 ادنى متوسط بلغ 1.040 ميكا غرام. هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 0.67%. وقد يعود تفوق هذه المعاملة نتيجة تفوقها في عدد من الصفات التي تمثل الحاصل كعدد الجوزات وحاصل الجوزات والوزن الرطب والجاف للأوراق الكأسية وهذا ما يتأكد من خلال علاقة الارتباط الموجب بين صفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية والصفات المذكورة آنفا . وهذا يتفق مع (Khaveh وآخرون ،2015) الذين أشاروا الى دور النتروجين النانوي الإيجابي في زيادة الحاصل الحيوي لنبات الذرة الصفراء، كذلك تتفق مع الحلفي واخرون (2017) والذين اشاروا الى ان اضافة الاسمدة النيتروجينية ادت الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للأوراق الكاسية لنبات الكجرات وكذلك تتفق مع ما توصل الية Harunaواخرون (2011) من ان استخدام الاسمدة النتروجينية اعطت اعلى حاصل من الاوراق الكاسية لنبات الكجرات . يتضح من الجدول نفسه ان مواعيد الرش اثرت معنويا في صفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية في النبات، اذ تفوق موعد الرش S3 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 1.409 ميكا غرام. هكتار$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ 1.287 ميكا غرام. هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 0.09%. وقد يعزى هذا التفوق في موعد الرش S3 الى ان اضافة السماد والعناصر المغذية رشا على الاوراق في هذا الموعد جاء متزامنا مع مراحل تطور نمو الاجزاء المختلفة للجوزة مما يعطي زيادة واضحة في كمية الحاصل وذلك لتوفر واستمرارية الامداد الغذائي اضافة الى دور العناصر المغذية في تحسين نمو النبات مما شجع على زيادة الحاصل الكلي للجوزات وهذا يتفق مع ما وجده (رمضان وجميل، 2010 و Atta واخرون، 2010) ان رش النتروجين النانوي على المجموع الخضري للنبات ادى الى زيادة في النمو الخضري للنبات وكذلك زيادة الحاصل الكلي للاوراق الكاسية بالإضافة الى دخول عنصر النتروجين في معظم العمليات الحيوية للنبات فيتحسن النمو ويزداد الحاصل وينعكس ذلك على بقية الصفات المرتبطة بالحاصل ومنها الحاصل الكلي للأوراق الكاسية. اما التداخل فيتضح عدم وجود تداخلا معنويا بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومراحل الرش .

جدول (5) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط الحاصل الكلي للأوراق الكأسية (ميكا غرام هكتار$^{-1}$)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر$^{-1}$	مراحل الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	1.093	1.040	1.067	1.067
T1	0.987	1.049	1.102	1.046
T2	1.404	1.573	1.653	1.544
T3	1.662	1.742	1.813	1.739
متوسط مواعيد الرش	1.287	1.351	1.409	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	67	58	N.S	

متوسط الحاصل الكلي للجوزات (ميكاغرام هكتار$^{-1}$).

يشير جدول (6) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش والتداخل بينهما في صفة الحاصل الكلي للجوزات (ميكاغرام.هكتار$^{-1}$). اذ اظهرت نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ، اذ اعطت المعاملة T2 اعلى متوسط لصفة الحاصل الكلي للجوزات اذ بلغ 10.015 ميكاغرام.هكتار$^{-1}$ بينما اعطت المعاملة T0 (المقارنة) ادنى متوسط بلغ 6.782 ميكا غرام.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 47.67%. ان زيادة حاصل الجوزة ربما يعود الى التأثير في تحسن النمو الخضري وزيادة عدد الافرع كما في جدول (5) وتشجيع نشوء البراعم الزهرية متمثلة بزيادة عدد البراعم الثمرية (Hamman وآخرون ،1996) او التأثير في تحسين العمليات والفعاليات الفسلجية في النبات كالتمثيل الكاربوني وصنع المغذيات وبالتالي زيادة حاصل الجوزات في النبات (Ayub وآخرون ، 2011). وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (Ehsanipour وآخرون ، 2012) من ان التغذية الورقية بالسماد النيتروجيني قد اثرت بشكل معنوي في كمية الحاصل الكلي لنبات الشمرة الشائعة كذلك يتفق مع رمضان وجميل (2010) من ان استخدام الاسمدة النيتروجينية الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي لنبات الكجرات. ويتضح من الجدول نفسه ان مواعيد الرش اثرت معنويا في صفة الحاصل الكلي للجوزات في النبات، اذ تفوق موعد الرش S3 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 9.438 ميكا غرام.هكتار$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ 8.431 ميكا غرام.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 11.94%. وقد يعزى السبب في تفوق موعد الرش S3 من الزراعة ان عمر النبات في هذه المرحلة كان اكثر ملائمة للاستفادة من التسميد الورقي الذي عمل على توفير المغذيات الضرورية للنبات وبالتالي زيادة في نمو النبات من حيث الارتفاع وعدد الافرع وعدد الاوراق والمساحة الورقية وبالتالي انعكس كل ذلك على الحاصل الكلي للجوزات. اما التداخل يبين وجود تأثير معنوي في معاملات اضافة المخصب العضوي النانوي Optimus plus ومواعيد رش المخصب ، اذ تفوق تداخل المعاملة T2 وموعد الرش S3 في اعطاء اعلى معدل للحاصل الكلي للجوزات بلغ 11.049 ميكا غرام.هكتار$^{-1}$ واقل معدل للحاصل الكلي للجوزات تحقق عند تداخل المعاملة T0 وموعد الرش S1 بلغ 6746 ميكا غرام.هكتار$^{-1}$.

جدول (6) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط حاصل الجوزات الكلي (ميكا غرام هكتار$^{-1}$)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	6.746	6.826	6.773	6.782
T1	9.164	8.551	8.898	8.871
T2	9.360	9.600	11.049	10.003
T3	8.453	10.560	11.031	10.015
متوسط مواعيد الرش	8.431	8.884	9.438	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	662	573	1147	

متوسط الوزن الرطب للأوراق الكأسية في النبات (غم.نبات-1).

يشير الجدول (7) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش والتداخل بينهما في صفة الوزن الرطب للأوراق الكأسية في النبات (غم نبات-1). اذ يوضح الجدول وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ، اذ اعطت المعاملة T3 اعلى متوسط لصفة الوزن الرطب للأوراق الكأسية اذ بلغ 637.3 غم.نبات$^{-1}$ بينما اعطت المعاملة T0 (المقارنة) ادنى متوسط بلغ 243.3 غم.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 161.93%. قد يرجع السبب الى دور المخصب العضوي النانوي ولما يحتويه من مكونات مهمة وخاصة دور النتروجين الايجابي في تكوين المجموع الجذري القوي القادر على تشجيع امتصاص المغذيات والعناصر من التربة بكفاءة عالية وبذلك زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني ثم زيادة نمو النبات وهذا يتفق مع ما وجده البديري (2001) في أن السماد النتروجيني له تأثيرا معنوياً في اعطاء افضل نمو خضري لنبات الكجرات ومن ضمنها الاوراق الكاسية وبالتأكيد ان زيادة النمو الخضري سوف يزداد معها الوزن الرطب . ويتضح من الجدول نفسه ان مواعيد الرش اثرت معنويا في صفة الوزن الرطب للأوراق الكأسية في النبات ، اذ تفوق موعد الرش S3 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 467.2 غم.نبات$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ382.7 غم.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 22.07%. قد يعزى السبب في تفوق موعد الرش S3 الى دور التسميد الورقي خلال هذا الموعد بأمداد النبات بما يحتاجه من العناصر الضرورية والمهمة للنمو وكذلك زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني مما يؤدي الى زيادة في الوزن الرطب للأوراق الكأسية اي ان الزيادة في الوزن الرطب هي نتيجة طبيعية لتاثير اضافة المخصب العضوي على الهيكل العام للنبات وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Atta واخرون (2010) من ان زيادة مستويات النتروجين المضافة ادت الى زيادة معنوية في نمو النبات وحاصلة من الاوراق الكاسية . كما يبين التداخل وجود تأثير معنوي في معاملات اضافة المخصب العضوي النانوي Optimus plus ومواعيد رش المخصب ، اذ تفوق تداخل المعاملة T3 وموعد الرش S3 في اعطاء اعلى معدل للوزن الرطب للأوراق الكأسية بلغ 660.7 غم.نبات$^{-1}$ واقل معدل للوزن الرطب للأوراق الكأسية تحقق عند تداخل المعاملة T0 وموعد الرش S2 بلغ 241.0 غم.نبات$^{-1}$.

جدول (7) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط الوزن الرطب للأوراق الكأسية (غم.نبات$^{-1}$)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	243.0	241.0	246.0	243.3
T1	243.3	266.7	348.7	286.2
T2	433.3	507.0	613.3	517.9
T3	611.0	640.3	660.7	637.3
متوسط مواعيد الرش	382.7	413.8	467.2	

قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيدالرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)
	27.6	23.9	47.8

المصادر

أبو زيد، الشحات نصر.1986.النباتات والاعشاب الطبية ،مكتبة مدبولي– القاهرة.

البديري ، عماد عيال مطر. 2001. استجابة نمو وانتاج المواد الفعالة في نبات الكجرات (*Hibiscus sabdariffa* L) لفترات الري والنتروجين والجبرلين والسايكوسيل . أطروحة دكتوراه . كلية التربية–جامعة القادسية–العراق.

الحلفي ، انتصار هادي و عادل يوسف نصر الله و هادي محمد العبودي.2017. تأثير الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في نمو حاصل الكجرات (*Hibiscus sabdariffa* L.).مجلة الانبار للعلوم الزراعية .15 (عدد خاص): 199– 207. الـعراق.

رمضان، احمد فرحان وصباح محمد جميل . 2010. تأثير الرش ببعض المغذيات في النمو والحاصل لنبات الكجرات Hibiscus sabdariffa L. .مجلة الانبار للعلوم الزراعية:8(4).

العسافي، زهراء محسن محمد. 2020. تأثير تراكيز ومراحل الرش المخصب العضوي النانوي (Optimus plus) في نمو وحاصل الذرة الصفراء (Zea mays L) رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.العراق.

AL-Akaishy,H .M. S . and A. M. S. Al-Hamidawi .2020.Response of lemon (Citrus limon L.) to foliar spray with organic Optimus Plus and Fe-chelate.Kufa Journal For Agricultural Sciences – 2020:12(1):46-52.

Atta, S. B. Sarr, Y. Bakasso, A. B. Diallo, I. Lona, M. Saadon and R. H. Glew, 2010. Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) yield and yield components in response to nitrogen fertilization in Niger. Ind J. Agric. Res. 44(2): 96 – 103.

Ayub M. , Naeem M. , Nadeem M. , Tanveer1 A., Tahir M. and Alam R. 2011. Effect of nitrogen application on growth, yield and oil contents of Fennel (Foenoculum vulgare Mill.). Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(11), pp. 2274-2277, 4 June, 2011.

Borokini, T. I.; and Omotayo, F. O. 2012 . Phytochemical and ethno botanical Study of some selected medicinal plants from Nigeria . Journal of Medicinal Plants Research, 6 (7) : 1106 – 1118.

Ehsanipour A, J. Razmjoo; H. Zeinali. 2012. Effect of nitrogen rates on yield and quality of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) accessions. Industrial Crops & Products, 35 (1) : 121-125.

Galaudu, M.S. (2006).Effect of moisture on the germination rate of roselle (Hibiscus sabdariffa L.) plant". Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Horticultural Society of Nigeria, Port Harcourt. 30-32.

Hamman, R. A.; E. Dami; T. M. Waish and C. Stushnoff. (1996). Seasonal Carbohydrate changes and gold hardness of chardonnay and Riesling grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 47 (1). P. 43-48.

Haruna, I. M, H.Y, Ibrahim and S. A. Rahman, 2011. The yield and profitability of roselle (Hibiscus sabdariffa L.) at varying poultry manure and nitrogen fertilizer rates in the southern guinea savanna of Nigeria. J. Agric. Tech. 7(3): 605 – 609.

Kelly, K.L.; B.A.Kimball and J.J.Johnston.(1995). Quantitation of digitoxin, digoxin and their metabolites by high- performance liquid chromatography using pulsed amperometric detection. Jornal of Chromatography A.711.289-295.

Louis, S. J.; Kadams, A. M.; Simon, S. Y.; and Mohammed, S. G. 2013 . Combining ability in Roselle cultivars for agronomic traits in Yola , Nigeria. Greener Journal of Agricultural Sciences, 3(2) : 145 – 149.

Vaughan,O.,R.E.Mokolm and B.G.Ord.1985. Influence of Humic sutstances on Biochemical processes in plant p.77-108 in Vaughan,D.and R.E.