Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985

eISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., 1(1): 9-15 , 2023

Response of Medicinally Active Compounds Quercetin and Hibistin and the Concentration of Nitrogen and Potassium in Sepals 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 Quercetin and Hibistin and the concentration of nitrogen and potassium in sepals 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 Quercetin and Hibistin and concentration of nitrogen and potassium.
2- The effect of a concentration of (2 ml L^{-1}) was significant in increasing the concentration of medically active compounds Quercetin and Hibistin and (3 ml L^{-1}) concentration of nitrogen and potassium Sepal leaves.

Keywords: Roselle, Gossypetine, Protocatechunic.

استجابة المركبات الفعالة طبيا Quercetin و Hibistin وتركيز النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق الكاسية للمركب النانوي Optmus plus في نبات 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 استجابة المركبات الفعالة طبيا Quercetin و Hibistin وتركيز النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق الكاسية للمركب النانوي Optmus plus في نبات الكجرات، استخدم تصميم القطاعات العشوائي الكاملة (RCBD) بترتيب التجارب العاملية وبثلاث مكررات وبعاملين الأول تراكيز مختلفة من Optimus (Plus) وهي (0 و1 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). اظهرت النتائج ما يأتي:-

1- اثر موعد الرش S3 بالمركب النانوي Optimus Plus معنويا في زيادة تركيز المادة الفعالةHibistin وتركيز النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق الكاسية واثر موعد الرشS2 في Quercetin.
2- اثر تركيز (2 مل. لتر$^{-1}$) معنوياً معنوياً في زيادة تركيز المادة الفعالة Quercetin و Hibistin والتركيز (3 مل. لتر$^{-1}$) في تركيز النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق الكاسية لنبات الكجرات.

الكلمات المفتاحية: Gossypetine, Protocatechunic ، نبات الكجرات .

المقدمة

يتميز نبات الكجرات باحتوائه على زيت يتشابه في خصائصه مع الزيت الذي يوجد في بذور نبات القطن من حيث اللون وهو ذو اهمية صيدلانية عالية اذ يتم استعماله للأغراض الطبية ومن الممكن ان يكون صالحا للأكل كذلك تحتوي على نسبة من الكاربوهيدرات والنشأ والسيليلوز والكوليسترول ويحتوي الياف غذائية وبالإضافة الى ذلك فأنها تتميز باحتوائها على عدد من الاحماض العضوية مثل الفورميك والاوليك والمالفاليك والستريك ، كما تعد مصدرا للعديد من العناصر الغذائية الكبرى كالفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والكبريت وكذلك بعض العناصر الغذائية الصغرى مثل المنغنيز والرصاص والزنك Nzikouواخرون (2011). كذلك تحتوي البذور على عدد من الحوامض الدهنية غير المشبعة Rao ، (1996). تتميز اوراق نبات الكجرات بانها غنية بالمواد الكيميائية الفعالة والمهمة صيدلانيا اذ تحتوي على عدد من المركبات الهامة مثل الاحماض العضوية وكذلك الكلايكوسيدات كما تحتوي الاوراق على بعض الدهون والالياف وكذلك عناصر غذائية مهممة مثل املاح الكالسيوم ، اما جذور نبات الكجرات فانها تحتوي على مركبات الصابونينات وحامض التارتاريك Mahadevan واخرون (2009). لاحظ Tasi واخرون (2002) باحتواء المستخلص المائي للسبلات على عدد من المركبات الفعالة والمهمة مثل الفلافونات والفينولات والتانينات وهذه المركبات عبارة عن صبغات نباتية لها دور باضافة الوان متعددة الى السبلات كالأحمر والازرق والاصفر والتي تدخل في مختلف الاستعمالات الطبية مثل صبغة الانثوسيانين التي تكون مسؤولة عن اللون الاحمر في النبات كذلك تكون ضرورية في غذاء الإنسان وتعمل كمضاد اكسدة وتحسن الرؤية، وتهدئ الالتهابات وتحمي الأوعية الدموية .، ان تقانة استخدام لأسمدة النانوية التي تستعمل لتغذية النبات ومنها المخصب العضوي النانوي (Optimas plas) تعد من اهم التقنيات التي اثبت امكانية زيادة الإنتاج كما ونوعا من خلال التغذية الورقية (alasafi، 2020). ان اعتماد مراحل رش المغذيات على النبات هي طريقة مهمة لتحديد افضل موعد مناسب يمكن ان يسهم في امداد النبات بالمغذيات بفترات تلائم نموه.

المواد وطرائق العمل

نُفِذت 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 م 2 ، ثم زرعت البذور على مروز المسافة بينها 75 سم والمسافة بين الجور50 سم، وسمدت أرض التجربة وحسب التوصية السمادية بالسماد الفوسفاتي والنيتروجيني ، وتم تحضير العامل الاول محلول المخصب النانوي (Optimas plus) حسب التراكيز المطلوبة (0و1و2و3) مل لتر$^{-1}$. وسميت المعاملات بالرموز 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) . وسميت المعاملات بالرموز 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 Sigma) (International Trading 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	**Hibiscetine**	**5.82**	**21679**
2	**Vitamin C**	**1.23**	**34146**
3	**Quercetin**	**1.87**	**17664**
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$^{\circ}$**	**25 م$^{\circ}$**
سرعة التسجيل	**1.4 سم / دقيقة**	**1.4 سم / دقيقة**

تقدير العناصر الغذائية

قدر تركيز العناصر في الأوراق الكأسية بعد تجفيفها في فرن كهربائي بدرجة (40) مئوية حتى الجفاف التام ، ثم طحنت باستعمال مطحنة كهربائية وتم اخذ (0.2) غم من العينة المطحونة وتم هضمها بإضافة (3 مل) من حامض الكبريتيك و (1 مل) من حامض البيرو كلوريك ثم وضعت على مصدر للحرارة لحين اكتمال عملية الهضم وتحول العينة المهضومة الى محلول رائق شفاف ، ثم اضيف الماء المقطر واكمل الحجم الى (50 مل) وحفظ العينات في عبوات بلاستيكية مسجل عليها اسم المعاملة (Cresser و Parsons، 1979) . وقدرت العناصر كما يلي :

تقدير النتروجين (%)

حسب تركيز النيتروجين في العينات النباتية المهضومة باستعمال جهازمايكروكلدال Microkjeldahl حسب ما ورد في , (A.O.A.C 1980) .

تقدير البوتاسيوم (%)

قدر تركيز عنصر البوتاسيوم في العينة المهضومة بطريقة Horneck و Hanson (1998) بواسطة جهاز اللهب الضوئي Flame photometer .

النتائج والمناقشة

متوسط محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin (مايكرو غرام لتر$^{-1}$)

يبين جدول(3) وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش والتداخل بينهما محتوى الأوراق الكأسية من الـ Quercetin (مايكرو غرام لتر-1) . اذ اظهرت نتائج الجدول وجود فروق معنوية في محتوى الاوراق الكأسية من الـ Quercetin عند اضافة تراكيز مختلفة من المخصب العضوي النانوي Optimus plus ، اذ اعطت المعاملة T2 اعلى متوسط من

محتوى الأوراق الكأسية للـ Quercetin بلغ 590.0 مايكروغرام لتر$^{-1}$ وان اقل قيمة للـ Quercetin بلغت 579.5 مايكروغرام لتر$^{-1}$ عند المعاملة T0 وبنسبة زيادة بلغت 1.81%. قد يعزى السبب في هذا التفوق الى فاعلية المخصب العضوي النانوي الذي يؤدي الى زيادة المساحة الورقية وبالتالي يرافق هذه الزيادة زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني والتي من خلالها تنتج العديد من المركبات والنواتج الثانوية في الأوراق الكأسية التي تحتوي على المواد الفعالة لنبات الكجرات ومنها الـ Quercetin ، وهذا يتفق مع ماذكره كريم واحسان (2015) ان اضافة مستويات مختلفة من السماد النتروجيني يؤدي الى زيادة تركيز المواد الفعالة في نبات الكجرات ومنها الـ Quercetin . ومن الجدول نفسه يتضح ان لمواعيد الرش تاثيرا معنويا في محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin ، اذ وجد ان موعد الرش S2 قد اعطى اعلى متوسط بلغ 589.7 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ 580.0 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 1.67%. وقد يعزى السبب في تفوق موعد الرش S2 الى تأثير المخصب العضوي النانوي Optimus plus بسبب ما يحتويه من مركبات مهمة ومنها النتروجين الذي يؤثر على مختلف العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات ومنها نواتج الايض الثانوي وبالتالي انعكس ايجابا في زيادة تركيزQuercetin خلال هذا الموعد من الرش حيث ان مثل هذه هذه الزيادة تحدث نتيجة زيادة الكربوهيدرات والتي تأخذ عدة مسارات لتكوين العديد من المركبات الفعالة (Taiz وZeiger، 2006).اما التداخل يبين وجود تأثير معنوي في معاملات اضافة المخصب العضوي النانوي Optimus plus ومواعيد رش المخصب ، اذ تفوق تداخل المعاملة T2 وموعد الرش S2 في اعطاء اعلى معدل لمحتوى الأوراق الكأسية من الـ Quercetin بلغ 595.7 مايكرو غرام.لتر$^{-1}$ واقل معدل لمحتوى الأوراق الكأسية من الـ Quercetin تحقق عند تداخل المعاملة T0 وموعد الرش S1 بلغ 578.8 مايكرو غرام.لتر$^{-1}$.

جدول (3) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin (مايكروغرام.لتر$^{-1}$)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) ما.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	578.8	579.3	580.4	579.5
T1	581.5	592.0	583.0	585.5
T2	579.2	595.7	595.2	590.0
T3	580.5	591.8	589.4	587.2
متوسط مواعيد الرش	580.0	589.7	587.0	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	3.82	3.31	6.62	

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

يشير جدول(4) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش والتداخل بينهما محتوى الأوراق الكأسية من الـ Hibiscetin (مايكروغرام.لتر$^{-1}$). اذ بينت النتائج وجود فروق معنوية في محتوى الاوراق الكأسية من الـ Hibiscetin عند اضافة تراكيز مختلفة من المخصب العضوي النانوي Optimus plus ، اذ اعطت المعاملة T2 اعلى متوسط من محتوى الأوراق الكأسية للـ Hibiscetin بلغ 466.3 مايكرو غرام. لتر$^{-1}$ وقد اختلفت معنويا عن النباتات التي في معاملة المقارنة،اذ اعطت المعاملة T0 (المقارنة) ادنى متوسط بلغ 460.9 ملغم. لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 1.17% . قد يعزى السبب في زيادة الـ Hibiscetin الى دور المخصب العضوي النانوي الذي يعمل على زيادة نمو الخلية النباتية من خلال التأثير على عدد من العمليات الفسلجية وانقسام الخلايا وفعالية عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي زيادة نواتج الايض الثانوي ومنها الـ Hibiscetin بسبب مايحتوبة المخصب من مركبات مهمة ومنها النتروجين، وهذا يتفق مع ما ذكره ابو زيد (1986) من ان تسميد نبات الكجرات بالسماد النتروجيني له دور كبير في زيادة نمو النبات وهذا سوف ينعكس بشكل ايجابي على حاصلة وزيادة تركيسزه نت المواد الفعالة التب تتواجد فيه مثل كلايكوسيد الهبسين والفلافونيدات والمركبات الفعالة الأخرى . ومن الجدول نفسه يتضح ان لمواعيد الرش تأثيرا معنويا على محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin حيث وجد ان موعد الرش S3 قد اعطى اعلى متوسط بلغ 467.3 ملغم. لتر$^{-1}$ بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ 459.6 ملغم. لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 1.65%. قد يعزى السبب في ذلك ان النبات خلال هذا الموعد كان اكثر استجابة للمخصب العضوي النانوي وبالتالي انعكس ذلك لشكل ايجابي في زيادة النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وصنع الغذاء والمركبات ومنها نواتج الايض الثانوي وهذا يتفق مع ما توصل اليه البديري(2011) من ان اضافة السماد النتروجيني اثر معنويا بشكل واضح في صفات النمو الخضري وكذلك الحاصل واعطى افضل نوعية من المواد الفعالة المتواجدة في الاوراق الكاسية لنبات الكجرات وبتركيز عالي .

اما التداخل يبين وجود تأثير معنوي في معاملات اضافة المخصب العضوي النانوي Optimus plus ومواعيد رش المخصب ، اذ تفوق تداخل المعاملة T2 وموعد الرش S2 في اعطاء اعلى معدل لمحتوى الأوراق الكأسية من الـ Hibiscetin بلغ 470.6 مايكرو غرام.لتر$^{-1}$ واقل معدل لمحتوى الأوراق الكأسية من الـ Hibiscetin تحقق عند تداخل المعاملة T1 وموعد الرش S1 بلغ 456.8 مايكرو غرام.لتر$^{-1}$.

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

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	460.5	461.4	460.7	460.8
T1	456.8	466.9	469.5	464.4
T2	458.6	470.6	469.7	466.3
T3	462.8	466.1	469.2	466.0
متوسط مواعيد الرش	459.6	466.3	467.3	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	3.39	2.93	5.87	

متوسط تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكأسية (%).

يشير جدول (5) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش والتداخل بينهما في تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكأسية %. اذ يتضح من الجدول وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي اذ اعطت المعاملة T3 اعلى متوسط لتركيز عنصر البوتاسيوم في النبات اذ بلغ 1.84 % بينما اعطت المعاملة T0 (المقارنة) ادنى متوسط بلغ 1.68 % وبنسبة زيادة بلغت 0.09%. وقد يرجع السبب الى دور المواد العضوية والنيتروجين الموجود ضمن تركيب المخصب العضوي النانوي والتي تؤثر في تكوين وصنع مجموع خضري وجذري قوي و ذو كفاءة عالية في امتصاص العناصر المفيدة لنمو النبات. وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (العسافي ،2020) من ان استخدام المخصب العضوي النانوي بتركيز 2.25 مل.لتر$^{-1}$ على نبات الذرة الصفراء اعطى تفوقا في نسبة البوتاسيوم في الحبوب بلغت (0.47%). يتضح من الجدول نفسه ان مواعيد الرش اثرت معنويا في تركيز عنصر البوتاسيوم في النبات، اذ تفوق موعد الرش S3 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 1.84 % بينما اعطى موعد الرش S2 ادنى متوسط بلغ 1.60 % وبنسبة زيادة بلغت0.15%. ان نمو النبات بشكل جيد وتوافر العناصر الاخرى يؤدي الى زيادة امتصاص عنصر البوتاسيوم واستعماله كعامل مساعد في تكوين جزيئة الكلوروفيل ، كما انه يعمل على التقليل من استهلاك المواد الكربوهيدراتية وزيادة تراكمها في الأنسجة النباتية مما زاد من تركيز العناصر الغذائية (الصحاف، 1989) . 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 لتركيز عنصر البوتاسيوم بلغ 1.95 % واقل معدل لتركيز عنصر البوتاسيوم تحقق عند تداخل المعاملة T0 وموعد الرش S2 بلغ 1.65 % .

جدول (5) تأثير المخصب العضوي النانوي (Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط تركيز عنصر البوتاسيوم (%)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر$^{-1}$	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	1.72	1.65	1.68	1.68
T1	57.1	1.73	1.79	1.70
T2	1.83	1.59	1.95	1.79
T3	2.13	1.43	1.94	1.84
متوسط مواعيد الرش	1.81	1.60	1.84	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	0.14	0.12	0.25	

متوسط تركيز عنصر النتروجين في الأوراق الكأسية (%) .

يشير جدول (6) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش في تركيز عنصر النتروجين في الأوراق الكأسية (%) . اذ يتضح من جدول (6) وجود فروق معنوية بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ، اذ اعطت المعاملة T3 اعلى متوسط لتركيز عنصر النتروجين في النبات اذ بلغ 1.45 % بينما اعطت المعاملة T1 ادنى متوسط بلغ 1.00 % وبنسبة زيادة بلغت 45%. وقد يعود السبب الى احتواء المخصب العضوي Optimus plus على العديد من المركبات المهمة منها احماض امينية ومواد عضوية بالإضافة الى نسبة من النتروجين حيث يتم امتصاص هذه المواد نتيجة الاضافة من قبل الاوراق وبالتالي يزداد تركيزها داخل الاوراق الكاسية لنبات الكجرات وهذا يتفق مع (العاني ، 2019) الذي أشار الى دور النتروجين النانوي في زيادة محتوى النبات من عنصر

النيتروجين .ويتضح من الجدول نفسه ان مواعيد الرش اثرت معنويا في تركيز عنصر النتروجين في النبات اذ تفوق موعد الرش S3 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 1.29 % بينما اعطى موعد الرش S1 ادنى متوسط بلغ 1.05 % وبنسبة زيادة بلغت 22.85%. وقد يرجع هذا التفوق الى ان النبات في هذا الموعد من الرش قد امتص اقصى كمية ممكنة من النتروجين والذي يعتبر احد المكونات الاساسية الداخلة في تركيب المخصب العضوي النانوي . اما التداخل فيتضح عدم وجود تداخلا معنويا بين تراكيز المخصب العضوي النانوي ومواعيد الرش.

جدول (6) تأثير المخصب العضوي النانوي(Optimus Plus) ومواعيد الرش والتداخل بينهما في متوسط تركيز عنصر النتروجين (%)

تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus) مل.لتر-1	مواعيد الرش			متوسط تراكيز المخصب النانوي (Optimus Plus)
	S1	S2	S3	
T0	0.90	1.10	1.00	1.00
T1	1.23	1.13	1.16	1.17
T2	0.83	1.23	1.36	1.14
T3	1.26	1.46	1.63	1.45
متوسط مواعيد الرش	1.05	1.23	1.29	
قيم L.S.D (0.05)	تراكيز (Optimus Plus)	مواعيد الرش	التداخل (التراكيز X المواعيد)	
	N.S	N.S	N.S	

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.

الصحاف، فاضل حسين.1989 .أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة، مطبعة بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث ألعلمي العراق. ص 216.

العاني، علاء عبد الغني حسين. 2019. تأثير تنشيط البذور بحامض السالسليك ورش النيات بالنيتروجين النانوي في نمو وحاصل ثلاثة اصناف من الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة الانبار.

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.الـعـراق.

كريم ، هيام غانم وسعد علي احسان .2015. تأثير الاصناف والرش بالسماد المركب (NPK) في نمو حاصل ومحتوى بعض المواد الفعالة في الكجرات (*Hibiscus sabdariffa* L.) .مجلة الفرات للعلوم الزراعية _7(4) : 37-30.

A.O.A.C. 1980 . Offical Methods Of anlysis . 13 th.Ed Association.of official chemists Washington, D.C.

Cresser ,M. S. and Parsons ,J .W. 1979. Sulphuric-perchloric acid of digestion of plant material for determination of nitrogen, phosphorus potassium , calicium and magnesium .Analytical Chimica Acta, 109:431-436

Horneck, D.A, and hanson,D. 1998. Determenation of potassium and sodium by flame Emission spectrophotometer .Pp.153-155 . In : Kalra .Y.P.(ed). Handbook Of Reference Mathods for plant analysi . Soil and plant Analysis Council, Inc , CRC press .FL,USA.Pp.287.

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.

Mahadevan, N.; Shivali and Pradeep, K. 2009 . (Hibiscus sadariffa L) inn- An overview natural product radiance, vol., 8(1) : 77 – 83.

Nzikou, J. M.; Kalou, G. B.; Matos, L.; GanongoPo, F. B.; Mboussi, M.; Moutoula, F. E.; Akdowa, E. P.; Silou, T. H. and Desobry, S. 2011 . Characteristic and Nutritional Evaluation of seed oil from Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) in Gongo – Brazzaville . Current Research . J. of Biol. Sci., 3(2) : 141 – 146

Rao, P. U. 1996 . Nutrient composition and biological evaluation of mesta (Hibiscus sabdariffa L.) seeds . Plant Foods for Human Nutrition , 49(1) : 27 – 34.

Taiz, L. and Zeiger, E .2006. Plant physiology, 5th edn. Sinauer Associates Inc., Massachusetts, 781 pp.

Tsai, P. J; J. Mcintosh,;P. Pearce; B. Caden and T. B. Jordan . 2002 . Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle(Hibiscus Sabdariffa L.) extract food research International . 35:351- 356.