تأثير التغذية باليوريا والمخصب الحيوي السريالين والرش بالعناصر الكبرى على الصفات المورفولوجية والفسيولوجية لنبات دوار الشمس *Helianthus annuus* L. صنف سخا53

عصمت عمر عبد الله وإيمان نجم الدين محمد
قسم الأحياء، كلية التربية -عدن، جامعة عدن
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2022.n2.a01

الملخص

أجريت هذه الدراسة على نبات دوار الشمس (*Helianthus annuus* L.) بهدف دراسة تأثير إضافة مخصبات اليوريا والسريالين و الرش بالعناصر الكبرى NPK تركيز 10% على صفات النمو المورفولوجية والفسيولوجية لنباتات الصنف (سخا53) النامية في الاكياس البلاستيكية في الصوبة الزجاجية التابعة لقسم الأحياء بكلية التربية عدن، خلال موسمي 2018 -2019 و 2019- 2020 م ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها فيما يأتي:

- تبين استجابة نباتات دوار الشمس الصنف سخا 53 للإضافات الحيوية و المعدنية من المخصبات وأظهرت مؤشرات الدراسة المورفولوجية (طول النبات، قطر الساق، عدد الأوراق) فروقًا معنوية بين المعاملات المدروسة وتأثرت معنويًا بإضافة المخصبات الحيوية والمعدنية مؤشرات النمو الفسيولوجية لتراكم المادة الجافة (المساحة الورقية LA (م^2) ، كفاءة التمثيل NAR، السرعة النسبية لنمو النبات RGR) في جميع القراءات المأخوذة لتلك الصفات عند 30-45، 45-60 و60-75 يومًا، حيث تفوقت المعاملة المشتركة بالسريالين 75جم/كجم بذور مع الرش بالمخصب المعدني N.P.K تركيز 10% وبفروق معنوية على المعاملات الأخرى وأعطت أعلى المتوسطات لقيم تلك المؤشرات في حين تفوقت كل المعاملات مقارنة مع معاملة الكنترول خلال موسمي النمو 2019/2018 و2020/2019م.
- كان التأثير معنوي لإضافة المخصبات الحيوية والمعدنية على صفات التحليل الكيميائي لمكونات الأوراق من الكلوروفيل(A) والكلوروفيل(B) والكلوروفيل الكلي ومحتوى البذور من البروتين والزيت الخام، حيث أعطت المعاملة بالمخصب الحيوي السريالين بمعدل 75جم/كجم بذور كمعاملة مفردة أو مع الرش بالعناصر المعدنية الكبرى تركيز 10% تفوقًا معنويًا مع معاملة الشاهد وبعض المعاملات الأخرى وأعطت أعلى القيم لصفات التحليل الكيميائي للأوراق والبذور خلال موسمي النمو الأول والثاني.

الكلمات المفتاحية: دوار الشمس، مخصبات ، صفات مورفولوجية و فسيولوجية.

المقدمة:

ينتمي نبات دوار الشمس *Helianthus annuus* L. للعائلة المركبة Asteraceae، ويعدُ المكسيك الموطن الأصلي للنبات، حيث انتقل منه إلى أوروبا في القرن السادس عشر ،ومنها انتقل إلى عدد من الأقطار الإفريقية والأسيوية وأستراليا.

ويعد من النباتات الاقتصادية المهمة في إنتاج الزيت حيث تبلغ نسبة الزيت في بذوره من56–65% من وزن الحبة. حيث يصنف من أجود أنواع الزيوت؛ نظرًا لانخفاض نسبة حمض الأوليك، وارتفاع نسبة حمض اللينوليك الذي يقلل نسبة الكولسترول في الدم، كما أن العسل الناتج من رحيق أزهاره تعُد من الأنواع الجيدة السقاف **(2).**

ويتأثر نبات دوار الشمس بعدد من العوامل منها الخصائص الوراثية للصنف أو الهجن المنزرع، خصائص التربة، والعوامل البيئية السائدة في المنطقة، بالإضافة للممارسات الزراعية المتبعة، كالتسميد وغيرها.

حيث تعدُ اليوريا CH_4N_2O من المخصبات المعدنية النيتروجينية التي تعود للعائلة الكيميائية الأميدات، وتحتوي على النتروجين بنسبة عالية تقدر ب 46% وتضاف مع الماء في أثناء الري، أو بواسطة الرش، ويصبح النتروجين قابل للامتصاص من قبل النبات بعد الذوبان في صورة امونيوم NH_4^+ أو نترات NO_3 . **(25)** .

كما أن المعالجة المعتدلة من N.P.K والتي تعد من أهم العناصر الأساسية المغذية للنبات لأهميتها في العمليات الأيضية وتكوين البروتين الذي يؤدي لزيادة نمو وإنتاج المحاصيل **Nasim et . al. (18)**.

وهناك اتجاهات عالمية للتقليل من استخدام المخصبات المعدنية في الوقت الحالي، وتدعو إلى البحث عن، طرق بديلة آمنة حيث بين (12) **أن** إضافة ثلاث معدلات من النتروجين (30و 45 و 60) كجم N/ فدان أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات ،وعدد الأوراق وقطر الساق، ومساحة الورقة / نبات مقارنة مع معاملة الشاهد.

وأشار **Shehata and El-Kawas (24)** في دراسة أجريت على نباتات دوار الشمس باستخدام نوعين من المخصبات الحيوية التجارية (ميكروبين و بيوجين) أن إضافة المخصب الحيوي بصورة منفردة أو مزدوجة زادت من الوزن الجاف والرطب للنباتات، وحسنت من المحتوى الغذائي للبذور من بروتين وأحماض دهنية غير مشبعة.

ووجد **Ibrahim *et al.* (15)** عند إضافة معاملات مختلفة من النيتروجين (60,30,0) كجم N/ فدان وجدت فروقًا معنوية في صفات طول النبات، وقطر الساق، والمساحة الورقية والوزن الجاف لكل من الساق والأوراق لكل نبات في جميع مراحل العمر في كلا الموسمين، وتفوقت معاملة 60كجم N/فدان على غيرها من المعاملات في جميع الصفات. وأشارت نتائجهم إلى زيادة تركيز كل من كلوروفيل أ، كلوروفيل ب، والكلوروفيل الكلي عند زيادة مستوى التسميد الأزوتي حتى 60 كجم/فدان في جميع مراحل النمو في كلا الموسمين.

وبين **Ozer *et al.* (19)** أنه بوجود كميات كافية من الازوت 160كجم /هكتار يزيد محتوى نبات زهرة الشمس من الكلوروفيل، وتنشط عملية التمثيل الضوئي وتزداد المساحة الورقية مقارنة بمعاملة الشاهد.

وأظهرت نتائج **Al-Thabet (8)** أن الزيادة في مستويات النتروجين المضافة بمعدل (5 و 100 و150) كجم N/هكتار إلى نبات دوار الشمس أدت إلى تحسين محصول الزيت ، وأدت المعاملة بمعدل 200 كجم N/هكتار إلى نقصان حاد في النسبة المئوية من زيت البذرة. وأوصى بإضافة 150كجم N/هكتار والتي أعطت تفوقًا معنويًا عاليًا تحت ظروف منطقة الدراسة وأشار **Rathka et. al(22)** أن محصول البذور والزيت زاد في نورات دوار الشمس عند المستويات المتزايدة من المخصبات NPK.

وأوضح **Bakht et . al (10)** أثر الزيادة في نسب النتروجين على الزيت حيث خفضت النسب المتزايدة من النتروجين محتوى بذور دوار الشمس من الزيت.

وأظهرت النتائج التي تحصل عليها El **kady *et al* (11)** في نبات دوار الشمس صنف سخا53 ،وذلك باستخدام النتروجين بمعدلات (15, 30 ,45) كجم N/هكتار والرش الورقي 2% N ، وذلك عند 65 يوم بعد الزراعة أن نسبة الزيت المئوية للبذور انخفضت بزيادة التسميد النتروجين .

وأشار **Hussain *et al.* (14)** أن ارتفاع نسب النتروجين المضافة أدت إلى خفض محتويات البذرة من الزيت.

وبين**Nasim *et al* (18)** أن زيادة النتروجين أدت إلى زيادة الكتلة الجافة لنبات دوار الشمس صنف Hysun -38 بزيادة نسبة النيتروجين المضاف بينما محتوى الزيت تأثر سلبيًا بزيادة النتروجين .

وأوضح **Massoud *et al.* (17)** أن بكتيريا*B.polymyxa* و *A. lipoferum* بإمكانهما إنتاج الأوكسينات والإنزيمات الحيوية التي تتضمن Nitrogenase حيث زادت كفاءة هذا الإنزيم بزيادة كفاءة النيتروجين المثبت بواسطة هذه البكتيريا.

وبين **Patara *et al* . (20)** في نتائج تجربتهم التي أجريت على نبات دوار الشمس باستخدام ثلاثة أنواع من الكائنات الدقيقة المخصبة للتربة حيويًا بصورة مزدوجة أو مشتركة مع مغذيات معدنية بتركيز 80:100:100كجم NPK /هكتار أن أفضل النتائج في الصفات المدروسة من طول النبات والكلوروفيل الكلي كان في المعاملة التي أضيفت إليها المخصبات الحيوية بصورتها المشتركة مع NPK .

وأوضحت **Ullah *et al*. (26)** في دراسة أجريت على نبات دوار الشمس باستخدام عزلات مختلفة من البكتيريا الموجودة على بعض النباتات البقولية، وقد تم اختبارها في إنتاج الأوكسينات أن نباتات دوار الشمس التي لقحت بذورها بهذه البكتيريا أعطت أعلى قيم في نسبة الكلوروفيل، وعنصري الفسفور، والنيتروجين، و الأوكسين في أوراق النبات عند عمر 30 يوماً، وأن تراكم المادة الجافة كان ملحوظًا في النباتات المعالجة باللقاح البكتيري مقارنة بمعاملة الشاهد.

وفي دراسة **khandekar *et al*. (16)** التي أجريت في فصل الخريف على نبات دوار الشمس في تربة ذات محتوى نتروجيني منخفض، حيث كانت التربة قلوية - كشفت النتائج أن أعلى القيم في صفة ارتفاع النبات، وسمك الساق ،ومساحة الأوراق عند إضافة التوصية الكاملة من النتروجين % 100+ المخصبات الحيوية المحتوية على (*Azotobacter+Azospirillum*).

وأشارت نتائج **Ahmad and Ali (7)** على نبات دوار الشمس باستخدام مخصب نتروجيني يوريا ومخصب حيوي مثبت للنتروجين بصورة منفردة أو مجتمعة إلى أن إضافة المخصب الحيوي عن طريق تلقيح البذور قبل زراعتها أعلى نسبة المئوية لزيت البذرة 40.1 % و 40.3 % في معدلات النتروجين 100كجم N/هكتار مع المخصب الحيوي و150كجم N/هكتار مع المخصب الحيوي، بينما انخفضت نسبة الزيت في معدل النتروجين 200 كجم /هكتار مقارنة بالشاهد.

إن الهدف من إجراء هذا البحث دراسة تأثير إضافة أنواع مختلفة من المخصبات الحيوية والمعدنية على صفات النمو المورفولوجية والفسيولوجية وبعض الصفات الكيميائية لنبات دوار الشمس النامية في الأكياس البلاستيكية في المشتل الزجاجي.

مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ التجربة الحقلية في المشتل الزجاجي التابع لقسم الأحياء كلية التربية عدن خلال موسمي العام 2019/2018 و2020 /2019 م في م/ عدن بهدف دراسة تأثير إضافة التسميد النيتروجيني يوريا والمخصب الحيوي سيريالين مع الرش بالعناصر الكبرى على صفات النمو المورفولوجية والفسيولوجية على الصنف (سخا53) من نباتات دوار الشمس (*Helianthus annuus*. L) النامية في الأكياس البلاستيكية.

تضمنت كل تجربة ثماني معاملات مختلفة من المخصبات الحيوية والمعدنية منفردة أو معًا وهي: المخصب النيتروجيني اليوريا والمخصب الحيوي السيريالين الذي يحتوي على خليط من بكتيريا لا تكافلية و من سلالتي بكتيريا *Azospirillumlipoferm* وبكتيريا *Bacillus polymxa* مع الرش الورقي بمركب N:P:K 10%.

تم استخدام التصميم تام العشوائية في ثلاثة مكررات. وتم الإعداد للتجربة في الأول من شهر أكتوبر بتجهيز التربة وتعبئتها في الأكياس البلاستيكية حيث تم تحديد 75 كيس من الأكياس لكل معاملة في كل المكررات الثلاثة للتجربة. وتمت زراعة الأكياس في تاريخ 21/ أكتوبر خلال موسمي الدراسة.

تحليل التربة:

أخذت عينات من التربة قبل تعبئتها في الأكياس وخلطت جيدًا، وغربلت، وحفظت في أوعية بلاستيكية نظيفة، ونقلت للمعمل الخاص بكلية الزراعة لإجراء تحليل للصفات الفيزيائية والكيميائية جدول (1).

المواد المستخدمة والمضافة إلى الدراسة

تم تجهيز (600) كيس بلاستيكي (Pots) قطره 20 سم وارتفاعه 30 سم، وملئت بتربة زراعية جافة (8كجم تربة / كيس) تم جلبها من مزارع الوهط م / لحج.

تقاوي دوار الشمس:
تم جلب بذور دوار الشمس للصنف المنزرع سخا 53 في كلا موسمي الزراعة من مركز البحوث الزراعية الجيزة مصر.

إضافة المخصب الحيوي (السريالين):
تم إحضار المخصب الحيوي في كلا موسمي الدراسة من مركز البحوث الزراعية الجيزة مصر. حيث تم خلط السريالين مع البذور قبل بذرها وذلك بمقدار 75 جم سريالين / كيلو بذور من دوار الشمس. واتبعت إرشادات الاستخدام للمخصب الحيوي (سريالين) حيث وضعت البذور في محلول الصمغ بعد التأكد من ذوبان الصمغ، ومن ثم رشح محلول الصمغ باستخدام مصفاة عادية، وأضيفت كمية اللقاح البكتيري الموزونة سابقًا إلى البذور وخلطت جيدًا، وبعد التأكد من أن جميع البذور قد غلفت تمام باللقاح البكتيري ثم قمنا بزراعتها مباشرة في الأكياس.

إضافة المخصب المعدني النيتروجيني (اليوريا 46%):
تمت إضافة المخصب النيتروجيني أرضيًا لكتلة المجموع الجذري بمعدل 100كجم N /هكتار في صورة يوريا 46% نيتروجين على دفعتين متساوية أضيفت الدفعة الأولى عندما كان عمر النبات 3 أسابيع ، والدفعة الثانية بعد مرور أسبوعين من الإضافة الأولى حيث تمت الإضافة للمعاملات المحدد معاملتها بالمخصب النيتروجيني مع مياه الري.

إضافة مركب العناصر الكبرى N.P.K:
تم رش العناصر المغذية الكبرى N.P.K تركيز 10% على دفعتين أيضًا متساوية بالتزامن مع إضافة اليوريا، حيث تم رش الأوراق للنباتات في الأكياس المحددة لمعاملة الرش، وتم ذلك باستخدام عبوة خاصة لرش النبات حيث استهدفت الأسطح الورقية لنباتات.

جدول رقم (1) الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة

الصفة	القيم	وحدات القياس
PH درجات الحموضة	**8.22**	**-**
EC الإيصالية الكهربائية	**0 .392**	**ميكروموز /سم**
P	**9.1**	**PPm**
N	**0.014**	**%**
Mg^{++}	**0.18**	**مللي مكافئ /100 جم**
Ca^{++}	**0.34**	**مللي مكافئ / 100جم**
Mo	**0.46**	**%**
HCO_3^-	**0.25**	**مللي مكافئ / 100جم**
Cl^-	**0.28**	**مللي مكافئ / 100جم**
نوع التربة	طمي / سلت	
الطين	**35.8**	**%**
السلت	**32**	**%**
الرمل	**31.5**	**%**

الصفات المدروسة:

أولاً: الصفات المورفولوجية ومراحل النمو:

بعد اكتمال النمو الخضري عند بداية ظهور النورة الزهرية أخذت قياسات النمو على عشرة نباتات باختيارها عشوائيًا من كل قطعة تجريبية في كلا الموسمين وهي:

* طول النبات(سم) من مستوى سطح التربة حتى النورة الزهرية.
* سمك الساق (سم) باستخدام القدمة لقياس سمك الساق للسلامية وسط النبات.
* عدد الأوراق الخضراء/ نبات.

ثانيًا: الصفات الفسيولوجية وتراكم المادة الجافة: -في كل موسم نمو تم تسجيل أربع قراءات لدراسة الصفات الفسيولوجية للنمو حيث تأخذ القراءة الأولى بعد 30 يومًا من الزراعة وتستمر حتى 75 يوم بفارق 15يومًا بين كل قراءة وأخرى عند (30 ، 45 ، 60، 75 يومًا)، في كل قراءة اختيرت خمس نباتات عشوائيًا من الخمسة الأكياس المحددة لدراسة النمو والصفات الفسيولوجية وأخذت قياسات النمو التالية لكل مرحلة من مراحل النمو.

* المساحة الورقية للنبات ($م^2$) (L.A) Leaf area

وحسبت المساحة الورقية بأتباع الطريقة الوزنية باستخدام مثقب معلوم القطر وموحد لجميع العينات في كلا الموسمين.

وفقا لمعادلة **Watson** (27) .

*مساحة الورقة ($سم^2$) = وزن الورقة قبل تثقيبها (جرام) × مجموع مساحة المقاطع الدائرية
مجموع وزن المقاطع الدائرية

ومن مساحة الورقة المستخدمة تم حساب مساحة أوراق النبات ($م^2$) من المعادلة الآتية:

*مساحة أوراق النبات ($م^2$) = مساحة الورقة (المحسوبة سلفًا) × وزن مجموع أوراق للنبات
وزن الورقة قبل تثقيبها (محسوبة سلفًا)

ولتحديد تراكم المادة الجافة تم تجفيف خمسة نباتات لكل معاملة في ثلاث مكررات والتي حددت فيها المساحة الورقية وذلك على درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة 48ساعة حتى ثبوت الوزن ومنه تم تقدير تراكم المادة الجافة في كل مرحلة من مراحل النمو وعلى أساسه تم حساب صفات الشواهد الفسيولوجية للنمو وهي:

*الكفاءة التمثيلية Nat Assimilation Ratio (NAR)

احتسبت وفقًا لمعادلة **(Radford)** (21)

الكفاءة التمثيلية مل جرام / سم2/ أسبوع = (و $_2$– و$_1$) (لوس$_2$-لوس$_1$)
(س$_2$-س$_1$) (ز$_2$-ز$_1$)

*السرعة النسبية لنمو النبات Relative Growth Ratio (RGR)

تم احتسابها وفقاً لمعادلة **Radford (1967)** (21)

السرعة النسبية لنمو النبات مل جرام / جم / أسبوع =لو و $_2$- لو و$_1$
ز$_2$- ز$_1$

حيث أن:

لو = اللوغاريتم الطبيعي

س$_1$= مساحة سطح الأوراق في بداية الفترة (ز$_1$)

س$_2$=مساحة سطح الأوراق في نهاية الفترة (ز$_2$)
و$_1$=الوزن الجاف للنبات في بداية الفترة (ز$_1$)
و$_2$=الوزن الجاف للنبات في نهاية الفترة (ز$_2$)

ثالثًا: التحليل الكيميائي لمحتوى الأوراق والبذور:

1-تقدير نسبة الكلوروفيل A، B والكلي لأوراق النبات:

تم تقدير نسبة الكلوروفيل في أوراق النبات عند عمر (60) باستخدام الأسيتون80 % كمذيب عضوي بحيث يضاف لكل جرام من الأوراق100مل أسيتون80% وذلك وفقا لطريقة **Sadasivam and Manickam** (23).

أخذت قراءات الامتصاص عند أطوال موجية محددة في كلية العلوم باستخدام جهاز سبكتروفوتوميتر ، ضبط الطول الموجي للجهاز عند 645 و663 وسجلت قراءة الأستون80% أولاً ثم أخذت قراءة ثلاث مكررات للعينات المحضرة سابقًا عند الأطوال الموجية (645-663) وتم احتساب كمية الكلوروفيل في الورقة على النحو الآتي:

كلوروفيل a $\frac{12.7\ (A663) - 2.69\ (A645) * V}{1000 * W}$

كلوروفيل b $\frac{22.9\ (A645) - 4.68\ (A663) * V}{1000 * W}$

الكلوروفيل الكلي $\frac{20.2\ (A645) - 8.02\ (A663) * V}{1000 * W}$

حيث إن

A = قراءة الامتصاص الموجي عند الطول الموجي المحدد.

V= الحجم النهائي للكلوروفيل المذاب في الأسيتون80 %.

W = وزن الأوراق قبل السحق.

2- تقدير نسبة البروتين في البذور.

تم تقدير البروتين في البذور كما ذكرت في **A.O.A .C.** (9) وذلك بأخذ عينة من كل معاملة بعد الحصاد وذلك باستخدام طريقة كلداهل وحمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم حيث تم إجراء التحاليل في مختبرات صوامع الغلال.

3- تقدير نسبة الزيت في البذور:

تم تقدير الزيت حسب O.A **.C.**.A (9) في مختبرات كلية التربية قسم الكيمياء ،وذلك بأخذ كمية من البذور لكل معاملة بعد شهر من الحصاد ،وتم تقدير الزيت باستخدام جهاز سوكسلت Soxhelt . ومذيب عضوي هكسان Hexan وتم الاستخلاص عند نقطة الغليان 60 درجة مئوية.

وحسبت نسبة الزيت على النحو الاتي:

نسبة الزيت % جم / 100 جرام =(وزن الدورق +المادة الدهنية) - (وزن الدورق فارغا)×100
وزن العينة قبل الاستخلاص

التحليل الاحصائي:

حللت النتائج إحصائياً حسب التصميم المستخدم، واستخدم برنامج الحاسوب الإلكتروني GENSTAT 5 RELASE 3.2 لأجراء التحليل الإحصائي، كما استخدم أقل فرق معنوي L.S.Dعند احتمال 5% للمقارنة بين متوسطات المعاملات الراوي وخلف الله (1).

النتائج والمناقشة:

تأثير إضافة المخصبات على الصفات المورفولوجية للنمو:

يتبين من نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي لإضافة المخصبات على الصفات المورفولوجية (طول النبات ، قطر الساق و عدد الأوراق) بين المعاملات المدروسة حيث تفوقت معاملة التخصيب بمعدل 75جم / كجم بذور سريالين + الرش بالعناصر الكبرى NPK 10 % بمعدل 5مل / لترماء معنويًا على معاملة الكنترول ومعاملة اليوريا ومعاملة السريالين مع اليوريا ، حيث أعطت معاملة (السريالين +الرش) أعلى قيمة لطول النبات ، قطر الساق و عدد الأوراق بلغت (194سم ، 195 سم) (1.96سم ، 2.00 سم) و (57. 23و 23.59ورقه/ نبات) للموسمين الأول والثاني على الترتيب تلتها معاملة إضافة السريالين منفردًا التي أعطت متوسط طول النبات بلغ مقداره (181سم ، 180 سم) و لقطر الساق (1.90 سم و1.953 سم) و متوسط للأوراق بلغ مقداره (50. 23و 23.5 ورقه/ نبات) وبنسبة زيادة مقارنة بالكنترول بلغت مقدارها (77.98% و 75.78 %) و (86.66% و 81.81%) و (6.27 %و 6.50 %) لصفات أعلاه خلال الموسمين على التوالي ، في حين لم تصل الفروق حد المعنوية بين معاملة (السريالين مع الرش) ومعاملة السريالين منفردة، أو المعاملة المشتركة بين (اليوريا مع الرش)، أو المعاملة (سريالين واليوريا والرش) مجتمعة بينما تفوقت على هذه المعاملات حسابيًا، وأعطت معاملة الكنترول أقل قيمة لصفات المورفولوجية المدروسة ؛ وتعزى الزيادة في الصفات المدروسة إلى إضافة المغذيات النباتية سواء الحيوية أو المعدنية و إلى دورها في زيادة وتيرة العمليات الحيوية في النبات من خلال دور بكتيريا (الأوزوسبريللم والباسلاس) التي يحتويها السريالين في تثبيت النتروجين الجوي لا تكافليًا من خلال إمداد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة لها من مصادر طبيعية بالإضافة إلى دورها في إفراز منظمات النمو كالجبريلينات وحمض الأندول والسيتوكينينات التي تقوم بدور حيوي في تسريع معدل النمو مع استفادة النبات من النتروجين المثبت حيويًا في تشجيع النشاط المرستيمي الذي يؤدي نشاطه إلى زيادة عدد الخلايا وزيادة استطالتها؛ ويرجع ذلك الى دوره في تركيب البروتين حيث يعتبر النيتروجين المركب الأساس للبروتوبلازم والهرمونات النباتية والإنزيمات، كما أن التوزيع الغذائي في الكتلة الحيوية للنبات بالإضافة الأرضية للسريالين عبر الجذور وإضافة العناصر الأخرى بالرش في الكتلة الحيوية للأوراق قد ساهم في الاستفادة القصوى للنبات من المغذيات المضافة بصورتها الحيوية أو المعدنية مما أثر إيجابيًا بشكل زيادة لنمو النبات و زيادة قطر الساق و عدد الأوراق . وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كلُ من **Nasim *et al* (18),Ullae et al (26), Ibrahim *et al* (15), Shehata and El-Khawas(24).**

جدول (2) تأثير إضافة المخصبات على الصفات المورفولوجية ومراحل النمو لنبات دوار الشمس للموسمين 2018 / 2019 – 2019/ 2020 م

	الصفات / المعاملات	طول النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الأوراق / نبات
الموسم الأول	كنترول	109	1.05	22.180
	سريالين	181	1.90	23.50
	يوريا	160	1.55	22.43
	رش NPK 10 %	140	1.30	22.35
	سريالين + يوريا	161	1.60	23.20
	سريالين + رش NPK 10 %	194	1.96	23.57
	يوريا + رش NPK 10 %	178	1.70	23.36
	سريالين + يوريا + رش NPK 10 %	179	1.85	23.47
	L.S.D عند مستوى 5%	22.21	0.5999	0.1325
	الصفات / المعاملات	طول النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الأوراق / نبات
الموسم الثاني	كنترول	111	1.1	22.15
	سريالين	180	1.953	23.52
	يوريا	162	1.45	22.45
	رش NPK 10 %	143	1.35	22.42
	سريالين + يوريا	163	1.59	23.21
	سريالين + رش NPK 10 %	195	2.00	23.59
	يوريا + رش NPK 10 %	176	1.720	23.38
	سريالين + يوريا + رش 10 % NPK	178	1.88	23.46
	L.S.D عند مستوى 5%	24.13	0.6291	0.2685

تأثير إضافة المخصبات على ديناميكية النمو للصفات الفسيولوجية و تراكم المادة الجافة

- مساحة أوراق النبات (LA م2)

اوضحت نتائج الجدول (3) وجود تأثير معنوي لإضافة المخصبات على صفة مساحة أوراق النبات ($م^2$) خلال مراحل النمو المدروسة بين المعاملات المختلفة، ومع معاملة الكونترول حيث ازدادت ديناميكية نمو مساحة الأوراق مع زيادة عمر النبات لتصل إلى أعلى القيم عند 75 يوم من الزراعة، وتفاوتت متوسطات قيم مساحة السطح التمثيلي للأوراق مع مدى استجابتها للمخصبات المضافة، حيث أعطت المعاملة بالسريالين

بمعدل 75جم/كجم بذور مع الرش بمعدل 5 مل /لتر ماء من المخصب المعدني NPK بتركيز 10% أعلى متوسط لمساحة أوراق النبات خلال كل مراحل النمو عند عمر (30،45،60،75) يوم من البذار، وأعطت أعلى قيمة مع زيادة عمر الورقة عند 75 يوم بمتوسط بلغ قدره (1.77م^2 ،1.76م^2) خلال موسمي الدراسة على التوالي. بزيادة نسبية بلغت (2.91 % و 2.92%) مقارنة مع معاملة المخصب الحيوي السريالين كإضافة مفردة والتي تلتها في الوصول إلى أعلى مسطح تمثيلي عند مرحلة 75يوم من عمر النبات بمتوسط قدره (1.72م^2 و1.71 م^2) للموسمين على التوالي. بينما كانت نسبة الزيادة قد بلغت (9.26% و 7.32 %) مقارنة مع معاملة المشتركة للمخصبات المعدنية (اليوريا مع الرش) خلال موسمي الدراسة 2018 /2019 و 2019 /2020 م على الترتيب، في حين أعطت معاملة الكونترول أقل متوسط للمساحة الورقية للنبات خلال كل مراحل النمو الذي بلغ أقصى مقدار عند مرحلة 75يومًا بمتوسط (0.66 م^2 ، 0.70 م^2) خلال موسمي النمو على التوالي؛ وتعزى الزيادة في مساحة أوراق النبات خلال مراحل النمو من 30 إلى 75 يومًا لاستجابة نباتات دوار الشمس للإضافات المختلفة من المخصبات سواء أكانت المنفردة أو المشتركة؛ ويرجع ذلك إلى دور المخصبات الحيوية والعناصر المعدنية في إمداد النباتات بالعناصر المغذية سواء بتثبيت النتروجين بواسطة بكتيريا تثبيت الأزوت التي تعيش مع النباتات بصورة لا تكافلية وإمداد النبات بالنتروجين الذي تثبته بالتربة ،أو بتمثيله في خلاياها لتمده للنبات بصورة ميسرة أو بسبب الإضافات الأرضية أو بالرش للعناصر المعدنية، حيث تبين أن إمداد النباتات بالمخصب الحيوي (السريالين) عبر الكتلة الحيوية للجذور و تكملة إمداده بالعناصر NPK عن طريق الرش قد أدى إلى أفضل استجابة للمخصبات، وأظهر أعلى مستوى للمسطح التمثيلي استفادت فيه النباتات من استقلاب النتروجين ،ونتج عنه زيادة في مؤشرات الدراسة بزيادة الكفاءة التمثيلية ، وسرعة النمو، وزيادة في محتوى النبات من الكلوروفيل والبروتينات والهرمونات، وزيادة تنشيط عمل الإنزيمات الذي انعكس بصورة زيادة في مؤشرات النمو المختلفة للنبات مع ازدياد النشاط المرستيمي وزيادة عدد الخلايا في الأوراق ومسطحها الورقي وتراكم المادة الجافة وبالتالي زيادة نمو النبات. **(5)** . **مرسي وطاهر،** (4) **ديفلن وفرانسيس** وهذا يتفق مع ما توصل إليه كلُ من **Kandeker *et al* (16), Ibrahim *et al*, (15), Ozer *et al* (19).**

- الكفاءة التمثيلية NAR ملجرام / سم /اسبوع

وجد من نتائج الجدول (3) أن هناك تأثيرًا معنويًا لإضافة المخصبات على كفاءة التمثيل لنبات دوار الشمس في جميع مراحل النمو المدروسة وفي كلا الموسمين الأول والثاني، وقد تفوقت معاملة السريالين 75جم /كجم بذور مع الرش NPK بتركيز 10% بمعدل 5مل / لترماء كإضافة مشتركة على جميع المعاملات الأخرى وبفروق معنوية، حيث أعطت أعلى قيمة لكفاءة التمثيل في كل المراحل المدروسة عند 30-45، 45-60 و 60-75 يومًا، وأظهرت النتائج ازدياد كفاءة التمثيل بازدياد صافي ناتج التمثيل الضوئي مل جرام / سم / أسبوع مقارنة بالمعاملات الأخرى، حيث بدأت مرتفعة عند مرحلة 30-45 يومًا من عمر النبات ثم تناقصت حتى مرحلة 60 -75 يومًا، وبلغت أعلى قيمة لكفاءة التمثيل عند مرحلة 30-45 يومًا للمعاملة المشتركة من السريالين مع الرش NPK بمتوسط بلغ (9.14 مل جم / سم^2/ اسبوع و 9.18 ملجم / سم^2/ أسبوع) خلال موسمي الدراسة، وأعطت زيادة بلغت (90.41 %و 85.45 %) مقارنه بالكنترول و ما نسبته (14.25 % و18.15%) مقارنة بمعاملة السريالين بصورتها المفردة وما نسبته (14.68% و 14.04%) مع المعاملة المشتركة من اليوريا مع الرش وذلك خلال الموسمين الأول والثاني على الترتيب، في حين أعطت معاملة الكنترول أقل كفاءة للتمثيل خلال موسمي الدراسة؛ ويرجع السبب في زيادة كفاءة التمثيل في المراحل الأولى لنمو النباتات الى زيادة سرعة نمو النباتات والمساحة الورقية نتيجة الاستجابة للإضافة المغذية التي زادت من النشاط التمثيلي والحصول على زيادة في نسبة المادة الجافة خلال مراحل عمر النبات وهو ما ينتج عنه زيادة في نمو النبات ويتفق ذلك مع ما ذكره **وصفي (6)** بأن كفاءة التمثيل NAR هي صافي سرعة البناء الضوئي، ومقياس لكفاءة النبات في إنتاج الوزن الجاف، حيث تبدأ قيم كفاءة التمثيل مرتفعة في بداية مراحل النمو ثم تنخفض في المراحل الأخيرة ومع ما ذكره **مرسي وطاهر (5) وحسن، (3)** بأن رعاية النبات بإضافة

المخصبات يؤدي الى زيادة في كفاءة التمثيل التي تأثرت بمحتوى النبات من العناصر الغذائية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل ويتفق ذلك ومع ما وجده : **Nasim *et al* (18) Shehata and El-khawas (24).**

- **السرعة النسبية لنمو النبات RGR مل جرام /جم / أسبوع**

أظهرت نتائج الجدول (3) تأثيرًا معنويًا لإضافة المخصبات على صفة السرعة النسبية لنمو النبات للنبات المدروسة في مراحل النمو(30 -45 و45 - 60 و 60 - 75) وفي كلا موسمي الدراسة، وقد تفوقت المعاملة المشتركة للسريالين 75جم /كجم بذور مع الرش بمعدل 5 مل / لتر ماء NPKتركيزه 10%على جميع المعاملات، وأعطت أعلى قيم في سرعة نمو النبات بمتوسط مقداره (251و 266 مل جم/جم أسبوع) خلال موسمي الدراسة الأول والثاني ، ويلاحظ من الجدول بأن ديناميكية السرعة النسبية لنمو النبات سجلت معدل مرتفع عند عمر النبات 30-45 يومًا ثم انخفضت في المرحلة الثانية والثالثة عند 45-60 و 60-75 يومًا حيث أعطت المعاملة المشتركة بالسريالين مع الرش أعلى قيمة لمتوسط السرعة النسبية لنمو النبات عند المرحلة الأخيرة لنمو النبات بمتوسط بلغ مقداره (71ملجم / جم / أسبوع و 72 ملجم /جم / أسبوع) خلال موسمي الدراسة، بينما كانت أقل سرعة نسبية لنمو النبات عند معاملة الكنترول؛ ويعزى ذلك لاستفادة النبات من الإضافة للمخصبات الحيوية والمعدنية وما تسببه الكائنات الدقيقة من إمداد مستمر من النتروجين للنبات بواسطة التثبيت الجوي للأزوت الجوي حيويًا وما أضافته المخصبات المعدنية من النتروجين والعناصر الأخرى؛ مما ساهم في زيادة وتيرة سرعة النمو للنباتات حتى آخر مراحل النمو مقارنة بالنباتات في المعاملة غير المسمدة ، وهو ما عكس مؤشرات معدل التمثيل الضوئي عند أعلى مسطح ورقي الذي ورد عند نفس كميات المخصبات المضافة. ويتفق ذلك مع ما ذكره (6) أن تقدير قيمة السرعة النسبية لنمو النبات RGR دليل مهم وواضح على سرعة النمو للعديد من المحاصيل، حيث إنه بصورة عامة تكون مرتفعة في بداية مراحل النمو ثم تنخفض مع انخفاض كفاءة التمثيل في المراحل الأخيرة للنمو وهو ما يعبر عن سرعة نمو النباتات، ومع ما وجده كلُ من:

Nasim *et al* (18) , **Ulla *et al*** (26) , **Ibrahim *et al*** (15), **Shehata and El-khawas** (24)

جدول (3) تأثير إضافة المخصبات على الصفات الفسيولوجية وديناميكية تراكم المادة الجافة مساحة الأوراق، كفاءة التمثيل والسرعة النسبية لنمو نبات دوار الشمس للموسمين 2018 / 2019 - 2019 / 2020م

	الصفة	مساحة أوراق النبات LA (م²)				الكفاءة التمثيلية ملجم /سم ² /أسبوع			السرعة النسبية لنمو النبات ملجم/جم/أسبوع		
الموسم الأول	الفترةالزمنية / المعاملات	30	45	60	75	45-30	60-45	75 -60	45 -30	60-45	75-60
	كنترول	0.12	0.51	0.59	.66	4.80	2.84	2.45	128	80	57
	سريالين	0.40	1.40	1.70	1.72	8.00	4.12	3.39	230	108	59
	يوريا	0.32	0.98	1.49	1.60	5.29	3.98	2.49	218	121	64
	رش NPK 10 %	0.26	0.78	1.30	1.42	7.21	4.91	2.34	194	156	70
	سريالين + يوريا	0.38	1.30	1.63	1.69	7.26	4.85	2.99	214	133	58
	سريالين + رش NPK 10 %	0.42	1.45	1.75	1.77	9.14	4.95	4.19	251	172	71
	يوريا + رش NPK 10 %	0.38	1.01	1.50	1.62	7.97	3.86	2.83	230	114	69
	سريالين + يوريا + رش NPK 10 %	0.39	1.27	1.61	1.63	7.55	4.09	2.38	248	147	58
	L.S.D عند مستوى 5%	.1461	.07119	0.1509	0.1253	.941	1.229	.885	27.32	27.94	17.31

	الصفة	مساحة أوراق النبات LA (م²)				الكفاءة التمثيلية ملجم /سم ² / أسبوع			السرعة النسبية لنمو النبات ملجم/جم/أسبوع		
الموسم الثاني	الفترة الزمنية / المعاملات	30	45	60	75	45-30	60-45	75- 60	45-30	60-45	75-60
	كنترول	0.14	0.56	0.64	0.70	4.95	2.25	2.22	123	81	56
	سريالين	0.40	1.39	1.69	1.71	7.77	4.25	2.30	225	113	61
	يوريا	0.33	0.99	1.48	1.59	5.82	3.91	2.68	201	114	67
	رش NPK 10 %	0.28	0.78	1.30	1.41	6.23	4.48	2.70	190	137	70
	سريالين + يوريا	0.36	1.31	1.64	1.72	6.54	4.45	3.06	200	139	61
	سريالين + رش NPK 10 %	0.44	1.46	1.74	1.76	9.18	4.80	3.64	266	146	72
	يوريا + رش NPK 10 %	0.30	1.02	1.52	1.64	8.05	3.98	2.61	234	114	64
	سريالين + يوريا + رش NPK 10 %	0.38	1.28	1.60	1.65	7.61	4.24	2.60	250	140	57
	L.S.D عند مستوى 5%	.1545	.02035	.3352	.2290	.3014	.2290	.1563	70.84	21.19	20.21

- **تأثير إضافة المخصبات على بعض الصفات النوعية لتحليل الأوراق والبذور.**
- **كمية الكلوروفيل A ، B و الكلوروفيل الكلي في الأوراق ملجم /جم**

تشير نتائج الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية لإضافة المخصبات في صفات الكلوروفيلات A، B والكلي للأوراق ملجم /جم، وأعطت معاملة السريالين 75 جم /كجم بذور مع الرش NPK بمعدل 5 مل / لتر ماء تفوقًا معنويًا مقارنة بجميع المعاملات المدروسة ومع الشاهد (بدون إضافة)، وأعطت أعلى قيمة

للكلوروفيل A، B والكلي للأوراق بلغت (4.03 ، 4.07) (2.87,2.83) و(6.76 و6.727) ملجم/جم وذلك خلال موسمي الدراسة 2018 /2019 و 2019/ 2020 على الترتيب؛ وترجع الزيادة في كمية الكلوروفيل لاستجابة نباتات دوار الشمس لإضافة المخصبات عند مؤشرات النمو المورفولوجية والفسيولوجية وديناميكية تراكم المادة الجافة ومكونات المحصول، وهو ما يعني التأثير الإيجابي لبقاء نفس مستوى المعدلات المضافة من المخصبات الحيوية المعدنية على مستوى القياسات الأعلى وهو ما انعكس على المحتويات الكمية وصفات التحليل الكيميائي ومحتواها في الأوراق . ويتفق ذلك مع ما ذكره:

Ibrahim *et al* (15) , Ozer *et al* (19) , Patra *et al* (20), Ulla *et al* (26).

- **نسبة البروتين الخام (%):**

يتضح من النتائج الجدول (4) وجود تأثير معنوي لإضافة المخصبات الحيوية مفردة أو بصيغة مشتركة مع المخصبات المعدنية على نسبة البروتين الخام في البذور، حيث تفوقت معنويًا معاملتنا المخصب الحيوي السريالين كإضافة مفردة وكمعاملة مشتركة مع المخصبات المعدنية N.P.K رشاً بتركيز 10 % على جميع معاملات الدراسة الأخرى، وأعطت أعلى قيمة لمحتوى البذور من البروتين بلغت متوسط مقداره (24.80% و 24.82%) و(23.67 % و24.11 %) وذلك لمعاملتي السريالين مع الرش و السريالين منفرد خلال موسمي الدراسة على الترتيب، بينما وجد فرق معنوي عند معاملة السريالين مع اليوريا مقارنة مع الكنترول والتي أعطت متوسط بلغ (23.48% و 24.10 %) خلال موسمي الدراسة في حين أعطت معاملة الكنترول أقل قيمة لنسبة البروتين بالبذور بمتوسط (19.12% و19.77 %) خلال الموسم الأول والثاني على التوالي؛ ويعزى ذلك لاستجابة نباتات دوار الشمس للتخصيب الحيوي والمعدني النيتروجيني الذي يعتبر من المركبات الأساسية لتكوين الأحماض الأمينية والبروتين في الخلايا ويتفق ذلك مع ما وجده (13) **Farnia and Moayed .**

محتوى البذور من الزيت (جم/ 100جم)

يلاحظ من الجدول (4) وجود فروق معنوية بين معاملات الدراسة المختلفة في صفة محتوى البذور من الزيت، حيث أعطت المعاملة المشتركة بالسريالين مع الرش بالمخصبات المعدنية الكبرى N.P.K بتركيز 10 % ومعاملة السريالين منفردًا أعلى القيم لصفة محتوى البذور من الزيت لهاتين المعاملتين بمتوسط مقداره (42.59 جم/جم ، 42.29 جم / 100جم) خلال الموسم الأول و (41.82 جم ، 41.60 جم /100 جم) خلال الموسم الثاني على الترتيب، وأظهرت النتائج تفوقًا معنويًا عاليًا لجميع معاملات مقارنة بمعاملة الكنترول التي أعطت أقل متوسط لمحتوى البذور من الزيت الذي بلغ (34 .21 جم/100 جم و 21.40 جم /100جم) في الموسمين الأول والثاني على التوالي، ويتبين من نتائج الجدول ارتفاع نسبة الزيت في بذور نباتات دوار الشمس المعالجة بالمخصب الحيوي السريالين سواء بالإضافة المشتركة مع المخصبات المعدنية أو بصيغة المفردة، بينما تناقصت نسبة الزيت في البذور عند الإضافة العالية من المخصب المعدني النتروجيني (اليوريا) عند المعاملات المفردة أو المشتركة رغم تفوق كل العاملات معنويًا مع بعضها بعضًا ومقارنة بالكنترول؛ ويشير ذلك إلى أهمية إضافة المخصبات المختلفة لنبات دوار الشمس لزيادة محتواها من الزيت وأهمية إضافة المخصبات الحيوية كبديل عن المخصبات المعدنية أو التقليل من أثرها المتبقي بالتربة وإضافتها مع المخصب الحيوي السريالين عن طريق الإضافة بالرش الورقي أو إضافة أرضية معتدلة مع المخصب الحيوي وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات التي تؤكد انخفاض كمية الزيت في البذور مع الاضافة العالية من المخصبات المعدنية النيتروجينية.

AL-Thabet (8), Al- kady *et al* (11) , Hussin *et al* (14) , Ahmad and Ali (7) .

جدول (4) تأثير إضافة المخصبات على صفات المكونات الكيميائية لبذور نبات دوار الشمس للموسمين 2019/2018 -2020/2019 م

	المعاملات / الصفة	الكلوروفيل (A) ملجم/جم	الكلوروفيل (B) ملجم/جم	الكلوروفيل الكلي ملجم/جم	نسبة البروتين الخام للبذور (%)	نسبة الزيت الخام للبذور (%)
الموسم الأول	كنترول	1.53	0.59	1.76	19.12	21.34
	سريالين	3.52	1.85	4.98	23.80	42.29
	يوريا	2.20	1.69	3.15	23.67	26.02
	10 NPK%رش	2.04	1.45	2.96	22.07	29.30
	سريالين + يوريا	2.25	1.73	3.20	23.48	26.40
	سريالين + رش 10NPK %	4.03	2.83	6.76	24.80	42.59
	يوريا + رش 10NPK %	3.16	1.50	4.40	23.32	32.23
	سريالين + يوريا+ رش 10NPK %	3.20	1.59	4.55	23.86	34.51
	L.S.D عند مستوى 5%	.3413	.1989	.8324	.1780	1.540
الموسم الثاني	المعاملات / الصفة	الكلوروفيل (A) ملجم/جم	الكلوروفيل(B) ملجم/جم	الكلوروفيل الكلي ملجم/جم	نسبة البروتين الخام للبذور (%)	نسبة الزيت الخام للبذور (%)
	كنترول	1.560	0.632	1.784	19.77	21.40
	سريالين	3.550	1.892	5.004	24.11	41.60
	يوريا	3.235	1.732	3.174	24.00	26.12
	10 NPK%رش	2.075	1.491	2.928	22.35	28.72
	سريالين + يوريا	2.285	1.772	3.081	24.10	25.71
	10%سريالين + رش NPK	4.065	2.870	6.727	24.82	41.82
	يوريا + رش 10NPK%	3.195	1.542	4.410	23.25	33.10
	سريالين + يوريا+ رش 10NPK %	3.235	1.630	4.237	24.00	35.26
	L.S.D عند مستوى 5 %	.3489	.3195	.2101	.899	.3944

المراجع:

1- **الراوي، خاشع محمد وعبد الله خلف الله (1980)**: تصميم وتحليل التجارب الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل 488 ص .

2- **السقاف، علي عيدروس (2004)**: إنتاج المحاصيل الصناعية، سلسلة الكتاب الجامعي 2004- دار جامعة عدن للطباعة والنشر 245ص.

3- **حسن، أحمد عبد المنعم (1995)**: الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النبات –المكتبة الأكاديمية، القاهرة الطبعة الأولى ص: 23- 39.

4- **ديفلن ، م. روبرت وفرانسيس هـ . ويدام (1998)**: فسيولوجيا النبات، ترجمة محمد شراقي، عبد الهادي خضر، علي سعد الدين ونادية كامل – الطبعة العربية الثانية – الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – جمهورية مصر العربية.256 ص .

5- **مرسي، مصطفي علي وطاهر بهجت فايد (1979)**: كفاءة التمثيل الضوئي لحاصلات الحقل. مكتبة الأنجلو المصرية ـ الطبعة الأولى ص 94- 176.

6- **وصفي، عماد الدين (1995):** منظمات النمو والأزهار واستخداماتها في الزراعة ـ كلية الزراعة ـ جامعة الإسكندرية –المكتبة الأكاديمية – شارع التحرير –الدقي – القاهرة جمهورية مصر العربية.

7- **Ahmad, G., and Ali, N. (2018)** The effect of application using nitragin and nitroxin bio fertilizers on reduce the use of nitrogen chemical fertilizer in sunflower cultivation **(*Helianthus annuus* L.)** Environment Conservation Journal 19 (1&2) 39-46, 2018 ISSN 0972-3099 (Print) 2278-5124 (Online) Abstracted and Indexed .

8- **Al-Thabet, S. S. (2006).** Effect of plant spacing and nitrogen levels on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus,L.*) J. King Saud Univ., Vol.19, Agric. Sci.(1), pp. 1-11, Riyadh.

9- **A.O.A .C. (2008).**Official Methods of Analysis (18th edition) . Association of Official Analytical Chemists International Arligton, Virginia, USA.

10- **Bakht, J., M. Shafi, M. Yousaf and Hamid U. S.(2010)**. Physiology, phenology and yield of sunflower (autumn) as affected by NPK fertilizer and hybrids. Pak. J. Bot. 42: 1909-1922

11- **El-Kady, F.A , M. M. Awad and E. B. A. Osman**(**2010**) Effect of nitrogen fertilizer rates and foliar fertilization on growth yield and yield components of sunflower . Field Crop Res. Inst. Agricultural Res. Center, Egypt. J. of Plant Production, Vol. 1 (3): 451 – 459.

12- **Emam, S. M. (1999)** Effect of plants distribution and nitrogenlevels on growth, yield attributes and some quality traits of sunflower Fayoum province. M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Fayoum Branch , Cairo Univ.

13- **Farnia, A and M. Moayedi (2014)** Effect of Phosphate and Nitrogene Bio-fertilizers on yield, yield components, oil and protein in sunflower (*Helianthus annus* L.)**.** Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences., Vol 3 [Special Issue V] 2014: 110-117 2014.ISSN 2277-1808.

14- **Hussain, S.S., F.A. Misger, A. Kumar and M.H. Baba.(2011)**. Response of Nitrogen and Sulphur on Biological and Economic Yield of Sunflower (*Helianthus annuus*L.). Res. J. Agri. Sci. 2:308-310.

15- **Ibrahim, M. E.,E. A. El-Absawy; A. H. Selim and N. A.Gaafar (2003).** Effect of nitrogen and phosphorusfertilization levels on growth, photosynthetic pigments,yield and yield attributes of some sunflower (*Helianthusannuus L.*) varieties Zagazig. J. Agric., Res., 30 (4): 1223-1271.

16- **Khandekar S.D, A.K. Ghotmukale, A.S. Dambale and S.B. Suryawanshi (2018**) Response of Kharif Sunflower to Biofertilizers and Different Fertilizer Levels International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7692 Special Issue-6 pp. 1558-1563 Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2018) Special Issue-6: 1558-1563

17- **Massoud O.N., Afifi M.M.I., El-Akshar Y.S. and El-Sayed G.A.M., (2013)** Impact of biofertilizers and humic acid on the growth and yield of wheat grown in reclaimed sandy soil, Journal of Agriculture and Biological Sciences,9(2), 104-113.

18- **Nasim,M. Ahmad, A., Bano, A., Olatinwo, R., Usman, M., Khaliq, T., Wajid, A., Mohkum, H., HammadMubeen, M. and Hussain. M. (2012).** Effect of Nitrogen on Yield and Oil Quality of Sunflower (*Helianthus annuus*L.) Hybrids under Sub Humid Conditions of Pakistan.American Journal of Plant Sciences, 3:243-251.

19- **Ozer, H.T., Polat and E. Ozturk.(2004).** Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus*L.) hybrids to nitrogen fertilization- growth, yield and yield components. *Plant Soil Environ.*, 50: 205-211.

20- **Patra ,P., Pati B .K, Ghosh G.K, Mura S .S, Saha. A (2013)** Effect of Biofertilizers and Sulphur on Growth ,Yield , and Oil Content of Hybrid Sunflower (Helianthus annuus . L) In a Typical Lateritic Soil. 2 :603 doi: 10.4172/ scientificreports.603.

21- **Radford, P.J. (1967)**: growth analysis formulae, their USE and abuse. crop sci 7: 171-175.

22- **Rathka, G.W., T. Behrens and W. Diepenbrock.(2006)**. Integrated nitrogen management strategies to improve seed yield, oil content and nitrogen efficiency of winter oilseed rape: A review. *Agric. Ecosyst. & Environ.*, 17: 80-108.

23- **Sadasivam , S and A. Manickam (1992).** In: Biochemicael Methods for Agricultural Sciences , Wiley Eastern Ltd., New Delhi , pp. 184-185.

24- **Shehata ,M .M ., and S.A. El-Kawas (2003).** Pakistan Journal of Biological Scientific. ISSN 1028-8880. 6(14): 1257-1268 .

25- **Tisdale, S.L. Nelson, W.L. Beaton, J.D. Havlin, J.L. (2002)**. Soil Fertility and Fertilizers 5th edition. Pretince-Hall of India Private Limited. New Delhi-110 001.

26- **Ullah ,Sana ., Qureshi, M. A ,. Ali, A ., Mujeeb, F., andYasinSanaullh (2017).** Comparative potential of Sunflower (*Helianthusannuus* L.)Eurasian Journal of Soil Scinece 2017, 6 (3) 189-196 .

27- **Watson ,D.J (1958) .**The dependence of net assimilation leaf area index . Ann.Bot. London., N.S,22; 37- 54.

Effect of nutrition of Urea, Biofertilizer Cerialien and Spraying by Macro Elements on the Morphological and Physiological Characteristics of Sunflower plant. *Helianthus annuus* L. cv. Sakha53

Esmat Omar Abdullah and Eman Najm Al-Deen Muhammed
Biology Department, Faculty of Education University of Aden
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2022.n2.a01

Abstract

This study was conducted on Sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) with the aim of studying the effect of adding Urea and Cerialine fertilizers and spraying with major elements NPK 10 % on morphological and physiological characteristics of cultivar (Sakha 53) growing in plastic bags in the greenhouse in the Biology Department, Faculty of Education, Aden during the season 2018/2019-2019/2020.

The most important results obtained can be summarized as follows:

- Sunflower plants, cultivar (Sakha 53), responded to the biological and the morphological indicators (plant length, stem diameter and number of leaves) showed significant differences between the studied treatments and Physiological growth indicators of dry matter accumulation (leaf area LA (m^2), representation efficiency NAR, and relative velocity of crop growth RGR) significantly were affected by the addition of biological and mineral fertilizers in all the reading of these traits at 30-45,45-60, and 60-75. where the treatment of the combined treatment with Cerialine 75g/kg seeds with mineral fertilizer spraying (NPK10%), was significantly surpassed to the other treatments. It gave the highest averages of the values of these indictors, while all the treatments had significant effect during the growth seasons 2018/2019 and 2019/2020.

-The effect of adding biological and mineral fertilizer was significant on the characteristics of chemical analysis of leaf components of chlorophyll (A), chlorophyll(B), total chlorophyll, seed content of protein and crude oil. Biological fertilizer Cerialine treatment at a rate of 75g/kg seed as a single treatment or with mineral spraying with major mineral elements at 10% concentration was significantly superior, compared to untreated control and some other treatment, and it gave the highest values for chemical analysis properties of leaves and seeds during the first and second growing seasons.

Keywords: *Helianthus annuus* L, fertilizers, Morphological and Physiological Characteristics.