مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
مجلد 42 العدد 2(2026): 185-198

Damascus University Journal for Agricultural Sciences Vol 42-No.2 (2026): 185-198

تأثير الرش بمستخلص الأعشاب البحرية وحمض الهيومك في نمو وإنتاجية صنف الكينوا Q26 (Chenopodium quinoa Willd.) تحت ظروف الزراعة المطرية والري التكميلي

أماني عبدالله الحيجي[1]، حسين علي المحاسنة[2]، روعة سنان الشيخ عطية[3]

1-طالبة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

2 -أستاذ في إنتاج المحاصيل الحقلية، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

3- باحثة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل، مركز بحوث ريف دمشق.

الملخص:

نُفذتْ التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية في بيتيما في محافظة ريف دمشق خلال موسم الزراعة 2022-2023، بهدف دراسة تأثير أربعة معاملات ري(I0: زراعة مطرية، I1: تقديم ريتين، I2: ثلاث ريات، I3: ري كامل) وفق خمسة معاملات سمادية (NPK:F1 التوصية السمادية؛ NPK1/2:F2 نصف التوصية السمادية+رش سماد طحالب بمعدل1.5كغ. هكتار$^{-1}$+رش حمض الهيومك بمعدل2كغ.هكتار$^{-1}$؛ F3: NPK1/2+رش سماد طحالب بمعدل1.5كغ. هكتار$^{-1}$؛F4: NPK1/2 +رش حمض الهيومك بمعدل2كغ. هكتار$^{-1}$؛F5: رش حمض الهيومك بمعدل2كغ. هكتار$^{-1}$ومستخلص طحالب بمعدل1.5كغ.هكتار$^{-1}$) في بعض صفات النمو والإنتاجية لصنف الكينوا Q26. وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب القطع المنشقة، بواقع 3 مكررات. أظهرت النتائج وجود فروقاتٍ معنويةٍ بين المعاملات المدروسة وتداخلاتها، حيث تفوقت معاملة الري الكامل(I3) تفوقاً معنوياً في صفات عدد الأيام اللازمة حتى النضج (157.00يوم)، ارتفاع النبات (106.60سم)، الغلة البذرية(5246كغ.هكتار$^{-1}$) وعدد العثاكيل في النبات(16عثكول.نبات$^{-1}$) وعدد البذور في النبات(15643.4بذرة. نبات$^{-1}$)، وتفوقت معاملة الري التكميلي(I2) في صفات وزن الألف بذرة(2.86غ)، والغلة الحيوية(13960كغ. هكتار$^{-1}$),بينما تفوقت معاملة التسميد (F2) في عدد الأيام حتى النضج (162.58يوم) وبمجمل الصفات الإنتاجية وحققت أعلى متوسط لصفة متوسط عدد العثاكيل في النبات(15.50عثكول. نبات$^{-1}$)، عدد البذور في النبات(17096.25بذرة. نبات$^{-1}$)، وزن الألف بذرة(3.01)، الغلة البذرية(6502 كغ.هكتار$^{-1}$) والغلة الحيوية (18000كغ.هكتار$^{-1}$). أما بالنسبة لتداخل المعاملات المدروسة، فقد أعطت الزراعة بالري الكامل(I3) مع تطبيق التسميد(F2) تفوقاً معنوياً لصفة متوسط ارتفاع النبات(109.00سم)، عدد العثاكيل في النبات(16عثكول. نبات$^{-1}$)، عدد البذور في النبات(26134بذرة.نبات$^{-1}$)، الغلة البذرية (9511كغ. هكتار$^{-1}$).

الكلمات المفتاحية: محصول، الكينوا، الري التكميلي، التسميد، النمو، الإنتاجية.

تاريخ الإيداع:2024/01/07
تاريخ القبول:2024/03/17

حقوق النشر: جامعة دمشق - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

Effect of Spray with Seaweeds Extracts and Humic Acid on the Growth and Productivity of Quinoa Q26 Type (Chenopodium quinoa Willd.) under Rainfed and Supplementary irrigation

Amani Abdullah Alhaiji[1], Hussain Ali Almahasneh[2], Raua senan Alshek ateah[3]

1-PhD. Student, Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.
2-Assistant Professor, Field Crops Production, Faculty of Agriculture, Damascus University.
3-Researcher, General Authority for scientific Agricultural Research, Crop research Management, Damascus Countryside Research center.

Abstract:

An experiment was conducted in the agricultural scientific research center in Petima, Damascus Countryside Governorate, during the 2022-2023 planting season, to study the effect of four irrigation trials (I0: rain fed agriculture, I1: two flag, I2: three flag,I3: complete irrigation) according to five fertilizer trials (F1: Recommended mineral fertilizer; F2: half the fertilizer recommended dose+ spray algae 1extracts1.5kg .ha^{-1} + spray humic acid 2k.ha^{-1},F3: half the fertilizer recommendation+ spray humic acid 2 kg .ha^{-1},F4: half the fertilizer recommendation+ spray algae fertilizer 1.5kg .ha^{-1},F5:spray algae fertilizer1.5kg .ha^{-1} and humic acid1.5kg .ha^{-1}) in some growth and productivity traits for Quinoa Q26 model. The experiment was designed according to a randomized complete block design (RCBD) in the order of the split blocks, with 3 replications. The results showed significant differences between the studied treatments and their interactions. Where complete irrigation (I3) excelled in developmental traits and achieved the least number of days needed until maturity (157.00days), plant length(106.60cm), seed yield (5246kg.ha^{-1})and number of panicles in plant(16 panicle. plant-^{1}) the number of seeds per plant(15643.4seed.plant-1), supplement irrigation, (I2) excelled in developmental traits and achieved the thousand seeds(2.86gr),bio-yield(13960kg .ha-1), while fertilization treatment (F2) excelled in all productive traits and achieved the highest plant length(106.60cm), average number of panicles in plant (15.50 panicle.Plant^{-1}),the number of seeds per plant(17096.25seed. plant^{-1}) and the weight of a thousand seeds(3.01gr).the seed yield(6502kg.ha-^{1}), and bio-yield(18000kg.ha-^{1}).While for the interaction of the studied treatments, cultivation by complete irrigation (I3)with the application of fertilization treatment(F2)gave the highest average plant length (109cm),number of panicles in plant(16panicle.plant^{-1}), number of seeds per plant(26134seed. plant^{-1}), and the seed yield (9511kg .ha^{-1}).

Received:07/01/2024
Accepted: 17/03/2024

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Keywords: Crop, Quinoa, Supplementary, Fertilization, growth, productivity.

1- المقدمة Introduction:

ينتمي محصـــول الكينوا Quinua (Chenopodium quinoa Willd) إلى الرتبة Caryophyllales، من الفصـــيلة الســـرمقية (الرمرامية) Chenopodiaceae، والجنس Chenopodium، والنوع Chenopodium quinoa Willd، وهو نبات عشـــبي حولي ذاتي التلقيح، تُشكل جبال الانديز في أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي له، حيث زرع منذ أكثر من 5000 سنة في المنطقة ما بين البيرو وبوليفيا وتشيلي، إذْ حظي بقداسة خاصة في حضارات الأنديز القديمة–الإنكا(Choukr-allah et al,2016,7)، وأحيانًا تُلقب ب "بذور الإنكا" (Bhargava and Srivastava, 2013,3). تعني كلمة كينوا في لغتهم بأم الحبوب، لأنّها تشكل مصـدر غذائهم الأساسي، ويبقى المحصول الغذائي الأهم لأحفادهم الذين يعيشون في المناطق الريفية وفق عبدالله وزملاؤه(95،2016).

بدأ العالم في سبعينيات القرن الماضي يدرك مدى أهمية هذا النوع من البذور وخصائصه المميزة، فوصلت شهرته إلى باقي أنحاء العالم، وذلك لقيمته الغذائية المرتفعة، ولتمتع الكينوا بقدرة تحمل عالية للإجهادات البيئية تمكنه من النمو في الأماكن التي تعجز المحاصيل الأخرى عن النمو فيها(Iqbal,2015,16).

تتجه الدراسات الحديثة نحو رفع كفاءة الإنتاج وذلك من خلال استخدام طرائق حديثة في خدمة المحصول تؤدي إلى زيادة معنوية في معايير النمو وبالتالي إلى زيادة الحاصل كماً ونوعاً، ومن المواد المستخدمة في هذا المجال هي مستخلصات الطحالب البحرية التي ثبت تأثيرها في مختلف معايير النمو للنباتات المختلفة، وإنّ أول من أشـار إلى اسـتعمال هذه المسـتخلصـات هم اليابانيون والصـينيون، حيث استعملت هذه المستخلصـات في تغذية الانسان والحيوان، وفي انكلترا تمّ استعمال هذه المواد في الزراعة وذلك باعتبارها سماداً يحسن التربة ولكن كان ذلك بنطاق محدود، واليوم انتشر استعمالها على نطاق واسع وفي مختلف مجالات الحياة وتحضر إما بشكل مساحيق أو سائل وفق البيبلي (54،2020). وقد عُرَف سماد الطحالب البحرية بأنه سماد يحتوي على مجموعة من الأعشـــاب والطحالب البحرية ويســـتخدم في تســـميد النباتات ويعمل على زيادة معدل نموها وتطورها وفق الجباوي وزملاؤها(161،2020)، كما يمكنها من تحمل الظروف البيئية غير المناسبة (الجفاف) وفق(Ghobad et al,2021246).

أشارت البيبلي في دراسة أجرتها على محصول البصل(54،2020) إلى أنّ مستخلصات الطحالب البحرية تؤدي إلى زيادة المساحة الورقية وزيادة محتوى الكلوروفيل وبالتالي زيادة الكربوهيدرات المتكونة بالبناء الضـوئي، وكذلك يؤدي إلى تكوين مجموع جذري قوي ومتشـعب مما يعطي للنبات قوة بالنمو وزيادة امتصـاص العناصـر الغذائية من التربة بالإضـافة إلى زيادة مقاومة النبات للصـقيع والأمراض والحشرات.

كما بين العلاف(300،2020) أنّ استخدام مستخلصات الأعشاب البحرية مع محاصيل الخضار أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل a و b بالاضافة إلى زيادة في جميع صفات النمو الخضري التي تمت دراستها.

تعد مادة الدبال إحدى النواتج الطبيعية لتحلل المواد النباتية والحيوانية وتشـــمل ثلاثة مكونات هي أحماض الهيوميك وأحماض الفولفيك والهيومين(Anonymous ,2010).

أشار(Khaled and Fawy,2010,21) إلى الدور الكبير لحمض الهيومك (الدبال) Humic acid في تحسين إنتاجية المحاصيل.

توصل (Gomaa,2013,5210) لوجود تأثير عالي المعنوية للأسمدة الكيميائية والحيوية على نمو وإنتاجية نبات الكينوا.

وضح(El-Bassiouny et al,2014, 687) أنّ الرش الورقي لمحصول القمح بمحلول حمض الهيومك أسهم في زيادة النمو الخضري والإنتاجية حيث زاد محتوى الأوراق من الأزوت الكلي والبوتاسيوم والفوسفور، كما أدى إلى زيادة وزن الألف حبة مقارنة بالشاهد.

بينت(Jensen et al,2000,11) تراجع الغلة البذرية لنباتات الكينوا عند تطبيق الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار وامتلاء الحبوب، بينما أدى الإجهاد المائي خلال مرحلة النمو الخضـــري إلى زيادة الغلة حيث يتجنب الكينوا التأثيرات الســـلبية للجفاف بتكوين مجموع جذري متشعب وعميق، وأيضا يقوم بتقليل المسطح الورقي الأخضر وذلك للحد من شيخوخة الأوراق تحت ظروف الجفاف.

بين(Fghire et al,2017,2084) في دراسة تم إجراؤها لبيان تأثير نقص المياه في الصفات الفسيولوجية ومؤشرات النمو للكينوا وجود تراجع في ارتفاع النبات وعدد البذور في النبات والغلة البذرية وزيادة في نمو المجموع الجذري.

بين(Fghire et al,2015,174) في دراسة تم إجراؤها لبيان تأثير الإجهاد المائي في الاستجابة الفيزيولوجية والتمثيلية للكينوا في المغرب، فوجدوا أنّ الإجهاد أحدث تغيرات في البنية التمثيلية لأوراق النبات، مما أدى إلى تراجع المحتوى المائي في الأوراق والناقلية المسامية، والذي أدى إلى تراجع في ارتفاع النبات والمجموع الخضري وتباينت الأصناف المدروسة في استجابتها.

2-أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

1- دراسة تأثير خمسة مستويات من السماد وفق أربع معاملات ري في بعض مؤشرات النمو والإنتاجية لمحصول الكينوا في محافظة ريف دمشق.

2- تقييم أداء صنف الكينوا Q26 واستجابته لظروف الزراعة المطرية والري التكميلي اعتماداً على بعض مؤشرات النمو والإنتاجية.

3- تقييم أهمية إضافة كل من مستخلص الأعشاب البحرية (ألغا) وحمض الدبال رشاً على الأوراق في تحسين مستوى التحمل للجفاف، وزيادة الكفاءة الإنتاجية.

2- مواد البحث وطرائقه Materials and methods

المادة النباتية: نُفذت الدراسة على صنف الكينوا Q26 وهو صنف مُدخل مُتحمل للجفاف ومصدر البذار من معهد تحسين المحاصيل في إيران(البذار صغيرة الحجم ذات لون عاجي).

مكان وزمان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث في محطة بحوث بيتيما التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، في محافظة ريف دمشق، خلال الموسم الزراعي 2022-2023، تقع محطة بحوث بيتيما على بعد قرابة 27 كم غرب مدينة دمشق، ترتفع قرابة 620 م عن سطح البحر، يتراوح فيها معدل الهطل المطري السنوي 300-350مم.

الجدول (1): نتائج تحليل التربة في محطة بحوث بيتيما.

التحليل الكيميائي									التحليل الميكانيكي(%)		
ECe ($dS.m^{-1}$)	pH	المادة العضوية (%)	الكثافة الظاهرية غ/$سم^3$	N الكلي (%)	K المتاح ($mg.kg^{-1}$)	Pالمتاح ($mg.kg^{-1}$)	رمل	سلت	طين
0.217	8.29	1.06	1.18	0.035	313.70	29	36	24	38

المصدر. الهيئة العامة للبحوث الزراعية- إدارة الموارد الطبيعية (2023).

الجدول(2): جدول الهطولات المطرية في منطقة بيتيما في ريف دمشق خلال موسم الزراعة (مم).

كانون الأول	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	المجموع التراكمي
35	50	222	72.1	38	-	427.1

المصدر. الهيئة العامة للبحوث الزراعية- مركز البحوث العلمية الزراعية في ريف دمشق2023.

4-المعاملات المدروسة:

1- معاملات الري: Irrigation treatments:

I0: معاملة الشاهد بدون ري(زراعة مطرية).

I1: تقديم ريتين فقط خلال مرحلتي النمو الخضري والإزهار.(إضافة إلى رية الإنبات)

I2: تقديم ثلاث ريّات خلال مراحل النمو الخضري والإزهار والنضج الفيزيولوجي.(إضافة إلى رية الإنبات).

I3: تقديم الري بشكل منتظم طيلة فترة نمو النبات حسب الحاجة(تم تقديم ثمان ريات خلال كامل الموسم)(شاهد مروي).

2-معاملات التسميد: fertilization treatments:

F1: سماد معدني (NPK) فقط (التوصية السمادية للكينوا وفق نتائج بحوث إدارة الموارد الطبيعية) وترش الأوراق بالماء العادي.

F2: سماد معدني (NPK)(2/1 التوصية السمادية)+حمض الهيومك بمعدل 2 كغ. هكتار$^{-1}$+مستخلص الأعشاب البحرية وبمعدل1.5 كغ.هكتار$^{-1}$(حسب التعليمات الواردة على المنتج).

F3: سماد معدني(NPK)(2/1 التوصية السمادية)+حمض الهيومك بمعدل 2 كغ.هكتار$^{-1}$.

F4: سماد معدني(NPK) (2/1 التوصية السمادية) + مستخلص الأعشاب البحرية وبمعدل 1.5 كغ. هكتار$^{-1}$(حسب التعليمات الواردة على المنتج).

F5: حمض الهيومك بمعدل2 كغ. هكتار$^{-1}$+مستخلص الأعشاب البحرية ألغا وبمعدل1.5 كغ.هكتار$^{-1}$.

علماً أنّ التوصية السمادية لمحصول الكينوا(120وحدة آزوت نقي/هكتار،50 وحدة فوسفات نقي/هكتار،50 وحدة بوتاس نقي/هكتار) وفق الزعبي وزملاؤه(306،2018).

ويوضح الجدول (3) تركيب مستخلص الأعشاب البحرية (ألغا) الذي تمّ إضافته رشاً على الأوراق.

الجدول (3): تركيب مستخلص الأعشاب البحرية.

المكونات	النسبة (%)
مادة عضوية	%54
كربون عضوي	%20
آزوت N	%0.6
فوسفور P2O5	%5
بوتاس K2O	%20
عناصر صغرى	%0.4

5-تجهيز الأرض وطريقة العمل: تمّ فلاحة التربة فلاحة أولى خريفية عميقة (بعمق 25 سم) باستعمال المحراث المطرحي، تلتها فلاحة على عمق 20 سم باستعمال المحراث القرصي، ثمّ تمّ تنعيم التربة باستعمال الكالتفاتور، ثمّ الزراعة في 2023/2/16 يدوياً وعمق البذار من 2-5 في سطور بواقع أربعة سطور لكل قطعة تجريبية بمعدل بذار10 كغ.هكتار$^{-1}$،أي بمعدل 1 كغ.دونم$^{-1}$ طول السطر3 م، المسافة بين السطر والآخر50 سم، وبين النبات والآخر على نفس السطر 25 سم، وتكون بالتالي مساحة القطعة التجريبية 6 م2، وعدد القطع التجريبية في كل مكرر20 قطعة وبالتالي مساحة المكرر الواحد120م^2 وإجمالي المساحة للتجربة360 م^2(ثلاث مكررات)، وسجلت كافة القراءات المطلوبة على النباتات الموجودة ضمن الخطين الداخليين من كل قطعة تجريبية، وتمت إضافة السماد المعدني (يوريا46%)على ثلاثة دفعات متساوية الدفعة الأولى عند الزراعة2023/2/16، والدفعة الثانية بعد التفريد بتاريخ 2023/3/20 والدفعة الثالثة عند تشكل العثاكيل بتاريخ 2023 /4/16، وتم إجراء عملية تعشيب حسب الحاجة(كل15 يوم مرة) خلال موسم النمو، وبالنسبة للأسمدة الفوسفورية (سوبر فوسفات ثلاثي46%)والأسمدة البوتاسية (سلفات البوتاسيوم50%) أضيفت دفعة واحدة عند الزراعة، وتمّ رش مستخلص الأعشاب البحرية وحمض الهيومك مرتين الأولى بعد 50 يوم من الزراعة والثانية بعد 20 يوم من الرشة الأولى، وتمّ الحصاد بتاريخ 2023/7/16.

6-المؤشرات المدروسة:

- متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم): وهو عدد الأيام من الزراعة وحتى نضج القرون في 50% من نباتات القطعة التجريبية.
- متوسط ارتفاع النبات (سم): يقاس من سطح التربة وحتى قمة الساق عند وصول 50% من نباتات القطع التجريبية لمرحلة النضج.
- متوسط عدد العثاكيل في النبات (عثكول. نبات$^{-1}$): تمّ حسابه من خلال عدّ العثاكيل المتشكلة على عشر نباتات معلمة عشوائياً عند حصادها في كل قطعة تجريبية ثمّ حساب متوسط عدد العثاكيل في النبات الواحد.
- متوسط عدد البذور في النبات (بذرة. نبات$^{-1}$): تمّ حسابه من خلال حساب عدّد البذور لثلاثة نباتات مأخوذة عشوائياً من كل قطعة تجريبية ثمّ حساب متوسط عدد البذور في النبات الواحد.
- متوسط وزن الألف بذرة (غ): حُسب بعد خلط بذور النباتات المحصودة في كل قطعة تجريبية وأُخذت ألف بذرة بصورةٍ عشوائيةٍ ثمّ وُزنت.
- الغلة البذرية Seed yield(كغ.هكتار$^{-1}$): حُسبت الغلة البذرية للنبات الواحد بعد حصاد نباتات من الخطوط الوسطى(ثلاثة نباتات من كل قطعة تجريبية) ووزن بذورها (بعد فرط عثاكيلها) ثمّ قُسم الوزن على عدد النباتات المحصودة لحساب غلة النبات الواحد(غ) ثُمّ ضُربت بعدد النباتات في وحدة المساحة م^2 ثمِ التحويل إلى هكتار.
- الغلة الحيوية Biological yield(كغ. هكتار$^{-1}$): تُحسب من خلال أخذ الوزن الجاف الكلي للنباتات في مساحة 1 م2 من الأرض (غ)، ثم التحويل إلى كغ. هكتار$^{-1}$.

7-تصميم التجربة والتحليل الإحصائيExperimental design and statistical analysis:

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب القطع المنشقة المنشقة، حيث شغلت معاملات الري القطع الرئيسة ومعاملات التسميد القطع المنشقة، بثلاثة مكررات ووزعت هذه المعاملات بشكلٍ عشوائي. وتمّ تحليل البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENSTAT.12لحساب قيمة أقل فرق معنوي ($L.S.D_{0.05}$)لمقارنة الفروقات بين المعاملات والتفاعل المتبادل بينهما لجميع الصفات المدروسة. كما تمّ حساب معامل التباين (C.V %)(Steel, et al, 1997, 400).

8-النتائج والمناقشة Results and discussion:

متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنويةٍ ($P\leq0.05$)في متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج بين معاملات الري، وبين معاملات التسميد المطبقة والتفاعل المتبادل بينهما. حيث تبينّ أن متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج كان الأعلى معنوياً (157.00 يوم) عند معاملة الريI2(تقديم ثلاث ريات)، والأدنى معنوياً (152.40 يوم) عند معاملة الزراعة المطرية (I0). وبالنسبة لمعاملات التسميد، فقد كان متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج الأعلى معنوياً عند تطبيق معدل التسميد F2:(162.58 يوم)، والأدنى معنوياً عند تطبيق معدلالتسميد F1 (152.41 يوم)، أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج الأعلى معنوياً (167.00يوم) عند معاملة الري (I2: إعطاء ثلاث ريات) وتطبيق معدل التسميد F2، والأدنى معنوياً (150.00 يوم) عند معاملة الري (I0) وتطبيق معاملة التسميد F1(الجدول،5). يُعزى تفوق الزراعة عند معاملة الري والتسميد المذكورين إلى ملائمة الظروف الجوية لنمو الكينوا تحت ظروف معاملات الري المذكورة، مما ساعد في طول فترة وصول المحصول لمرحلة النضج وهذا يتفق مع ما بينه (Jensen et al, 2000)، وأيضاً دور إضافة سماد الطحالب البحرية وحمض الهيومك المضافين مع الأسمدة المعدنية في إطالة فترة النمو وبالتالي الوصول لمرحلة النضج التام من جهة أخرى وهذا يتفق مع(Ghobad et al,2021,246).

الجدول (5): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة لنضج محصول الكينوا (يوم).

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F0	F1	F2	F3	F4	
I0: بدون ري(مطرية)	150.33^{ij}	160.33^{c}	150.00^{j}	150.33^{ij}	151.00^{hi}	152.40^{d}
I1: تقديم ريتين	151.33^{h}	163.00^{b}	152.66^{g}	152.66^{g}	153.00^{g}	154.06^{c}
I2: تقديم ثلاث ريات	153.00^{g}	167.00^{a}	152.66^{g}	155.00^{f}	155.33^{f}	156.60^{b}
I3: الري الكامل	155.00^{f}	160.00^{c}	155.00^{f}	157.00^{e}	158.00^{d}	157.00^{a}
متوسط التسميد	152.41^{d}	162.58^{a}	152.00^{e}	153.75^{c}	154.33^{b}	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D 0.05	*0.3327		*0.3720		*0.7441	
CV%	0.3					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

متوسط ارتفاع النبات (يوم): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط ارتفاع النبات بين المعاملات المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لُوحظّ أن متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً (106.60سم) عند معاملة الري الكامل I3 والأدنى معنوياً عند معاملة الري الثانية I1(74.80 سم) وبدون فارق معنوي مع معاملة الري الأولى I0. فيما سجلت معاملة التسميد الرابعة F4 (95.92 سم) أعلى متوسط لارتفاع النبات بين معاملات التسميد المطبقة في حين كانت الأدنى معنوياً عند معاملة التسميد الأولى F1 (84.58 سم). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند معاملة الري الثالثة (10933سم) ومعاملة التسميد الخامسة ودون فروقاتٍ معنويةٍ مع معاملة التسميد الثانية(109.00سم) والري الكامل.

والأدنى معنوياً عند معاملة الري الثانية (66.33سم) وتطبيق معدل التسميد الأول F1 الجدول(6). يُعزى تفوق صفة ارتفاع النبات في معدل التسميد الثاني ومعاملة الري الرابعة إلى دور المياه وإضافة سماد الطحالب البحرية وحمض الهيومك في تحديد الطول النهائي للنبات، حيث يتأثر ارتفاع النبات بتوفر المياه في التربة ويتراجع سلباً بتراجع محتوى التربة المائي، وقلّة كمية مياه الري المقدمة وفق العودة وزملاؤه(2014،252)، بالإضافة إلى دور إضافة سماد الطحالب البحرية والهيومك في التأثير على نمو النبات واستطالته وهذا يتفق مع ماذكره (Basim et al,2021,247).

الجدول (6): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط ارتفاع النبات لصنف الكينوا Q26.

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F1	F2	F3	F4	F5	
I0: بدون ري(مطرية)	72.00^{j}	75.67^{h}	70.00^{k}	88.00^{e}	70.67^{jk}	75.27^{c}
I1: تقديم ريتين	66.33^{l}	74.00^{i}	78.67^{g}	84.67^{f}	70.33^{k}	74.80^{c}
I2: تقديم ثلاث ريات	91.33^{d}	91.33^{d}	104.33^{b}	102.33^{c}	109.33^{a}	99.73^{b}
I3: الري الكامل	108.67^{a}	109.00^{a}	101.33^{c}	108.67^{a}	105.33^{b}	106.60^{a}
متوسط التسميد	84.58^{d}	87.50^{c}	88.58^{b}	95.92^{a}	88.92^{b}	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D 0.05	*0.645		*0.721		*1.441	
CV%	1.0					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

متوسط عدد العثاكيل في النبات:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط عدد العثاكيل بين المعاملات المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لُوحظّ أن متوسط عدد العثاكيل كان الأعلى معنوياً عند معاملة الري الرابعة (16.00) والأدنى معنوياً (12.79) عند معاملة الري الأولى. فيما سجلت معاملة التسميد الثانية F2 (15.50) أعلى متوسط لعدد العثاكيل بين معاملات التسميد المطبقة في حين كانت الأدنى معنوياعند معاملة التسميد الأولى F1 (13.50) أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط عدد العثاكيل متساويا عند معاملات الري التكميلي(I2) (I1) والكامل I3 وبدون فروق معنوية بينهم وذلك عند مستوى التسميد الثاني F1 وبدون فروق معنوية مع مستوى التسميد الأول والثالث والرابع (16.00) والأدنى معنوياً عند معاملة الري الأولى (10.33) وتطبيق مستوى التسميد الأول F0 (الجدول،7). يُعزى التفوق المعنوي لصفة عدد العثاكيل إلى دور كل من الري والتسميد المقدمين في زيادة عدد الأفرع على النبات نظرا لتأثيره في صفة ارتفاع النبات وعدد التفرعات وبالتالي عدد العثاكيل المتشكلة على النبات الواحد وهذا يتفق مع ما ذكره إليه (Razzaghi et al,2020,390) و(Hassan et al ,2017,171).

الجدول (7): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد العثاكيل في النبات لصنف الكينوا Q26

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F0	F1	F2	F3	F4	
I0: بدون ري(مطرية)	10.33^{f}	14.00^{d}	12.00^{e}	13.66^{d}	14.66^{d}	12.79^{d}
I1: تقديم ريتين	15.66^{b}	16.00^{ab}	16.00^{ab}	11.00^{f}	12.00^{e}	14.13^{c}
I2: تقديم ثلاث ريات	12.00^{e}	16.00^{ab}	14.00^{cd}	16.00^{b}	16.66^{a}	14.93^{b}
I3: الري الكامل	16.00^{ab}	16.00^{ab}	15.66^{b}	16.00^{b}	16.33^{ab}	16.00^{a}
متوسط التسميد	13.50^{e}	15.50^{a}	14.41^{c}	14.167^{d}	14.91^{b}	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D 0.05	0.3448*		0.3855*		0.7709*	
CV%	3.2					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

متوسط وزن الألف بذرة (غ): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الألف بذرة بين معاملات الري وبين معاملات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمعاملات الري أنّ متوسط وزن الألف بذرة كان الأعلى معنوياً (2.86غ) عند معاملة الري الثالثة I2، والأدنى معنوياً (2.64غ) عند معاملة الري الأولى I0، وبالنسبة لمعاملات التسميد فقد كان متوسط وزن الألف بذرة الأعلى معنوياً (3.06 غ) عند تطبيق معدل التسميد الثاني F2(نصف التوصية السمادية من الأسمدة المعدنية ورش سماد طحالب +سماد هيومك)، والأدنى معنوياً (2.60غ) عند تطبيق معدل التسميد الأول F1 (التوصية السمادية منNPK). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط وزن الألف بذرة الأعلى معنوياً عند تطبيق معاملة التسميد الثانية ومعدل الري الثالث (3.18غ على التوالي)، والأدنى معنوياً (2.53غ) عند معاملة الري الأولى (I0) وتطبيق معدل التسميد الخامس F5(رش سماد طحالب وحمض الهيومك) (الجدول,8). وتُعزى الزيادة المعنوية في وزن الألف بذرة إلى تطبيق الرش الورقي بحمض الهيومك ومستخلص الطحالب والذي يزيد في وزن 1000 بذرة زيادة معنوية. وهذا يتفق مع ماذكره(Hassan et ,2017,171) و(Ghobad et al,2021 ,246).

الجدول (8): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط وزن الألف بذرة من الكينوا (غ).

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F0	F1	F2	F3	F4	
I0: بدون ري(مطرية)	2.56^{ef}	2.73^{ef}	2.60^{ef}	2.76 ^{ef}	2.53^{f}	2.64^{c}
I1: تقديم ريتين	2.63^{ef}	3.02^{bc}	2.73^{ef}	2.70^{ef}	2.66^{ef}	2.75^{b}
I2: تقديم ثلاث ريات	2.63^{ef}	3.18^{a}	2.70 ^{ef}	2.99^{bcd}	2.80^{cde}	2.86 ^{a}
I3: الري الكامل	2.60^{ef}	3.12^{b}	2.70^{ef}	2.60^{ef}	2.80^{cde}	2.76 ^{b}
متوسط التسميد	2.60^{c}	3.01^{a}	2.68^{bc}	2.76^{b}	2.70^{bc}	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D $_{0.05}$	*0.1052		*0.1176		*0.2353	
CV%	3.2					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

متوسط عدد البذور في النبات:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط عدد البذور في النبات بين المعاملات المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لُوحظّ أن متوسط عدد البذور كان الأعلى معنوياً عند معاملة الري الرابعة (15643.4بذرة. نبات$^{-1}$)، والأدنى معنوياً (12604.4بذرة. نبات$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى. فيما سجلت معاملة التسميد الرابعة F2 (17096.25بذرة. نبات$^{-1}$)، أعلى متوسط لعدد البذور في النبات بين معاملات التسميد المطبقة في حين كانت الأدنى معنويا عند معاملة التسميد الأولى F1 (9334.75 بذرة. نبات$^{-1}$) أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط عدد البذور في النبات الأعلى معنوياً عند معاملة الري الكامل I3(26134بذرة. نبات$^{-1}$) وعند مستوى التسميد الثاني F2 والأدنى معنوياً عند معاملة الري الأولى(7933بذرة. نبات$^{-1}$) وتطبيق مستوى التسميد الأول (الجدول،9). يُعزى تفوق صفة عدد البذور في النبات عند معدلات التسميد والري إلى تفوق صفة عدد العثاكيل في النبات عند نفس المعاملات المدروسة من جهة، وإلى دور كل من الري والتسميد المقدم في زيادة معدل الإزهار والإخصاب وبالتالي عدد البذور المتشكلة في النبات من جهة أخرى وهذا يتفق مع ما ذكرته (Azza et al,2021,87).

الجدول (9): تأثير الري والتسميد في متوسط عدد البذور في النبات للكينوا (بذرة. نبات$^{-1}$).

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F1	F2	F3	F4	F5	
I0: بدون ري(مطرية)	7933^{h}	13834^{cde}	14008^{cd}	13429^{cd}	13818^{cde}	12604.4^{c}
I1: تقديم ريتين	7270^{b}	14032^{cd}	17640^{b}	13876^{cde}	12373^{def}	13038.2^{b}
I2: تقديم ثلاث ريات	9828^{gh}	14385^{c}	12043^{ef}	11365f^{g}	12631^{cdef}	12050.4^{c}
I3: الري الكامل	12308^{a}	26134^{d}	13457^{c}	13461^{c}	12857^{b}	15643.4^{a}
متوسط التسميد	9334.75^{c}	17096.25^{a}	14287^{b}	15643^{b}	15038$^{b.}$	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D $_{0.05}$	870.0*		972.7*		1945.4*	
CV%	8.5					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05 متوسط الغلة البذرية (كغ. هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة البذرية بين معاملات

الري، وبين معاملات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمعاملات الري أنّ متوسط الغلة البذرية كان الأعلى معنوياً (5366.2كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الرابعة (I3) والأدنى معنوياً(3843كغ.هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى(I0). وبالنسبة لمعاملات التسميد، فقد كان متوسط الغلة البذرية الأعلى معنوياً (6502 كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة التسميد الثانية F2 والأدنى معنوياً (3405كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة التسميد الأولى F1. أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط الغلة البذرية الأعلى معنوياً (9511كغ. هكتار$^{-1}$) عند تطبيق الري الكامل(I3) وتطبيق التسميد وفق التوليفة الثانية F2، والأدنى معنوياً (2237كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى (I0) وتطبيق التسميد وفق المعاملة F1.(الجدول، 10). وتُعزى زيادة الغلة البذرية عند معاملة الري الكامل (I3) وتطبيق التسميد وفق التوليفة (F2) إلى التفوق المعنوي لمكونات الغلة البذرية(عدد العثاكيل في النبات،عدد البذور في النبات) عند تطبيق هذه المعاملات، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Hassan et al,2017,171)،(Azza et al,2021,87).

الجدول (10): تأثير الري والتسميد في متوسط الغلة البذرية للكينوا (كغ. هكتار$^{-1}$)

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F1	F2	F3	F4	F5	
I0: بدون ري(مطرية)	2237^{k}	4716^{d}	3997^{efghi}	4070^{efghi}	4195^{efgh}	3843^{c}
I1: تقديم ريتين	3840^{ghi}	6240^{b}	5442^{g}	4107^{f}	3731^{fghi}	4672^{b}
I2: تقديم ثلاث ريات	3104^{j}	5540^{c}	3898^{fghi}	3696^{i}	4244^{efg}	4096^{b}
I3: الري الكامل	4440^{de}	9511^{a}	4360^{def}	4200^{efgh}	4320^{def}	5366.2^{a}
متوسط التسميد	3405^{d}	6502^{a}	4424^{b}	4018^{c}	4123^{c}	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D $_{0.05}$	*211.2		*236.1		*472.2	
CV%	6.4					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05 متوسط الغلة الحيوية (كغ. هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة الحيوية بين معاملات الري، وبين معاملات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمعاملات الري أنّ متوسط الغلة الحيوية كان الأعلى معنوياً (13960 كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الثالثة (I2)، والأدنى معنوياً (8880 كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى (I0). وبالنسبة لمعاملات التسميد، فقد كان متوسط الغلة الحيوية الأعلى معنوياً (16442.5كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة التسميد الثانية F2 والأدنى معنوياً (7200كغ. هكتار$^{-1}$) عند معاملة التسميد الأولىF1.أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط الغلة البذرية الأعلى معنوياً (18000 كغ. هكتار$^{-1}$) عند تطبيق معاملة الري الثالثة وبدون فروق معنوية مع معاملة الري الثانية والرابعة، وتطبيق التسميد وفق التوليفة السمادية الثانية F2، والأدنى معنوياً (7200 كغ.هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى (I0) وتطبيق التسميد وفق المعاملة الأولى F1(سماد معدني فقط)(الجدول،11). وتُعزى زيادة الغلة الحيوية عند معاملتي الري التكميلي الثالثة(I2) والثانية(I1) وتطبيق التسميد وفق التوليفة(F2) وبدون فروق معنوية بينهما ومع معاملة الري الكامل(I3) إلى الدور الفعال لسماد الطحالب البحرية وحمض الهيومك في التأثير على مقاومة الإجهاد المائي واستمرار النمو الخضري للنبات خلال فترة نقص المياه لأنها تمتلك تأثير منظم لنمو النبات ويؤثر في عمليات الإستقلاب في الخلية النباتية محفزاً

النبات على اســتمرار النمو وزيادة الإنتاجية وبالتالي إعطاء غلة حيوية مرتفعة وهذا يتفق مع (Hassan et,2017,171) و(Ghobad et al,2021,246).

الجدول (11): تأثير الري والتسميد في متوسط الغلة الحيوية للكينوا (كغ.هكتار$^{-1}$).

معاملات الري	معاملات التسميد					متوسط الري
	F0	F1	F2	F3	F4	
I0: بدون ري(مطرية)	6600^{i}	12600^{d}	8400^{g}	8400^{g}	8400^{g}	8880^{d}
I1: تقديم ريتين	7200^{hi}	17670^{a}	12000de	11000^{f}	11330^{f}	11846^{c}
I2: تقديم ثلاث ريات	7800^{gh}	18000^{a}	13600^{b}	17600^{a}	12800^{cd}	13960^{a}
I3: الري الكامل	7200^{hi}	17500^{a}	10633^{f}	15033^{b}	12000 ^{de}	12473.2^{b}
متوسط التسميد	7200^{e}	16442.5^{a}	11158^{c}	13008^{b}	11133^{d}	
المتغير الإحصائي	الري		التسميد		التفاعل	
L.S.D $_{0.05}$	*399.7		*446.9		*893.8	
CV%	4.6					

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

9-الاستنتاجات Conclusions:

1. حقق نبات الكينوا عند الزراعة بمعاملة الري التكميلي I2 أعلى قيم لصفات ارتفاع النبات، وزن الألف بذرة، الغلة الحيوية.
2. تفوقت معاملة التسميد الثانية F2 في جميع الصفات المدروسة.
3. تمكن صنف الكينوا المدروس بمعاملة الزراعة المطرية I0 من إعطاء غلة بذرية وغلة حيوية في ظروف منطقة الدراسة.
4. تحققت أفضل غلة بذرية لصنف الكينوا المدروس عند زراعته في معاملة الري الكامل I3 ووفق معدل التسميد F2، وهذا عائد لزيادة المؤشرات الإنتاجية(عدد البذور في النبات، وزن الألف بذرة) المؤثرة في الغلة البذرية عند هذا التداخل بين المعاملات المدروسة.

10-التوصيات Recommendations:

1. يوصى بزراعة صنف الكينوا Q26 وفق معدل التسميد F2 لتأثيره المعنوي في زيادة مكونات الغلة البذرية والحيوية للمحصول تحت ظروف الزراعة المطرية والري التكميلي في الظروف المشابهة لمنطقة الدراسة.
2. يوصى بزراعة صنف الكينوا Q26 وفق معاملة الري الثالثةI2(الري التكميلي بإعطاء ثلاث ريات) وذلك لتسجيلها فروق معنوية في صفات وزن الألف بذرة والغلة الحيوية.
3. إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات بهدف دراسة تأثير هذه العوامل على الصفات النوعية لبذور الكينوا, وتسليط الضوء على العوامل الأخرى التي تؤثر في صفات النمو والإنتاجية للكينوا.

التمويل:

هذا البحث ممول من قبل جامعة دمشق وفق رقم التمويل: 501100020595.

المراجع References:

1- الجباوي، انتصار وهبة شمس الدين وسمير شمشم (2020) تأثير التسميد بمستخلصات الأعشاب البحرية في بعض الصفات الإنتاجية والنوعية للشوندر العلفي (Beta vulgari L.). المجلة السورية للبحوث العلمية الزراعية المجلد2 العدد6 الصفحات 161-173.

2- –الزعبي، محمد منهل، عيد، هيثم، حقون، محمد، داوود، محمود (2018). تأثير مياه الصرف الزراعي في بعض خواص التربة وإنتاجية محصول الكينوا وتحديد احتياجاته المائية والسمادية. المجلة السورية للبحوث الزراعية.6(3) الصفحات 306-317.

3- العلاف، إياد هاني (2020). استخدام مستخلصات الأعشاب والطحالب البحرية كبديل عن الأسمدة الكيماوية في تغذية محاصيل الخضار، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.300 صفحة.

4- العودة، أيمن، المحاسنة، حسين، رباح نصر، ريما، (2014) بيئة المحاصيل الحقلية، منشورات كلية الزراعة، جامعة دمشق.387 صفحة.

5- عبد الله، عبد المجيد بجاش، وجلال احمد فضل وخالد محمد عساج (2016). خصائص الدقيق وجودة الخبز الناتج من خلط دقيق الكينوا بدقيق القمح. مجلة العلوم الزراعية، جامعة الموصل، الصفحات(95- 106).

6- البيلي، روعة، العبدالله، أسامة، قسوات، باسمة(2020). استجابة نباتات البصل Allium cepa L.للرش الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية (الغارين)، مجلة الجامعة العربية الأمريكية للبحوث، المجلد 6. العدد 2، ص 54-74.

8-Azza, M. A., Seleem, A.E., Ahmed, R. and A. El-Salam, (2021). Response of Quinoa plant grown under Drought Stress to Foliar Application with Salicylic Acid , Paclobutrazol and Algae Extract . Scientific Journal of Agricultural Sciences., 3: (2): 87-104.

9-Anonymous. 2010. Humic and fulvic acids: The black gold ofagriculture? http://www.humintech.com /pdf/humic fulvic acids .pdf (Accessdate: 10.08.2010).10-Asif Shehzad.M; Maqsood.M; Altaf Bhatti.M; Ahmad.W; Rafiq.

10-Choukr-allah, R.; N.K. Rao; A. Hirich; M. Shahid; A. Alshankiti; K. Toderich; S. Gill; and K.R. Butt (2016). Quinoa for marginal environments toward future food and nutritional security in MENA and central Asia regions. Front. Plant Sci., 7: 346.

11-Bhargava, A., Srivastava, S.(2013).Quinoa: Botany, production and uses. CABI ,3-9.

12-Basim. K. Hasan T. Al-Jayashi. and Hayder R. L.(2021). Effect of Seaweed and Micro nutrient Nano-Fertilizes on growth and yield of Quinoa plant grown under Soil conditions of Al-Gharraf, 17, No, 347-352, 2021.

13-El-Bassiouny, H.S.M., B.A. Bakry, A.A. Attia and M.M. AbdAllah (2014). Physiological role of humic acid andnicotinamide on improving plant growth, yield andmineral nutrient of wheat (Triticum durum) grown undernewly reclaimed sandy soil. Agric. Sci., 5, 687-700.

14- Fghire. R., F. Anaya., O. Issa Ali1., O. Benlhabib., R. Ragab3, and S. Wahbi (2015). Physiological and photosynthetic response of quinoa to drought stress. Chilean Journal of Agricultural Research 75(2): 174-183.

15- Fghire R, Anaya F, Issa OA, Wahbi S(2017).Physiological and growth response traits to water deficit as indicators of tolerance criteria between quinoa genotypes. Journal of Materials and Environmental Sciences.,8:(6):2084-2093.

16-Gomaa, E.F. (2013). Effect of nitrogen, phosphorus and biofertilizers on quinoa plant. Journal of Applied Sciences Research, 9 (8): 5210-5222.

17-Ghobad, M.S. Farzaneh, S.K. and Raouf, S.S.(2021).Effect of application of humic acid and seaweed extract on the growth and yield of Quinoa under drought stress.10, 246-312.

18-Hassan A. F., Moharam F. Attia and R. H. Hagab (2017).Effect of Nitrogen Fertilization and Orqanic Acids on grains productivity and biochemical contents of quinoa plant grown under soil conditions of Ras Sader Sinai under soil.Egyptian J. Desert Res., 67, No. 1:171-185.

19-Iqbal, M.A. (2015). An Assessment of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) potential as a grain crop on marginal lands in Pakistan. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci., 15 (1): 16-23.
20-Jensen, C.R., S.E. Jacobsen, M.N. Andersen, N. Núñez, S.D. Andersen, L. Rasmussen and V.O. Mogensen (2000). Leaf gas exchange and water relation characteristics of field quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) during soil drying. European Journal of Agronomy, 13: 11-25.
21-Khaled, H. and H.A. Fawy (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Res., 6 (1): 21–29.Razzaghi, F.; S. Jacobsen; C.R. Jensen; and M.Neumann (2015).
22-Razzaghi, F.; Bahadori-Ghasroldashti, M.R.; Henriksen, S.; Sepaskhah, A.R.; Jacobsen,S (2020). Physiological Characteristics and Irrigation Water Productivity of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) in esponse to Deficit Irrigation Imposed at Different Growing Stages—A Field Study from Southern Iran. J. Agron. Crop Sci. 2020, 206, 390–404.
23- Steel, R.G.; Torrie, J.H. and Dickey, D.A. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 3rd ed. Mc. Graw Hill Book co. Inc. New York: 400-428.